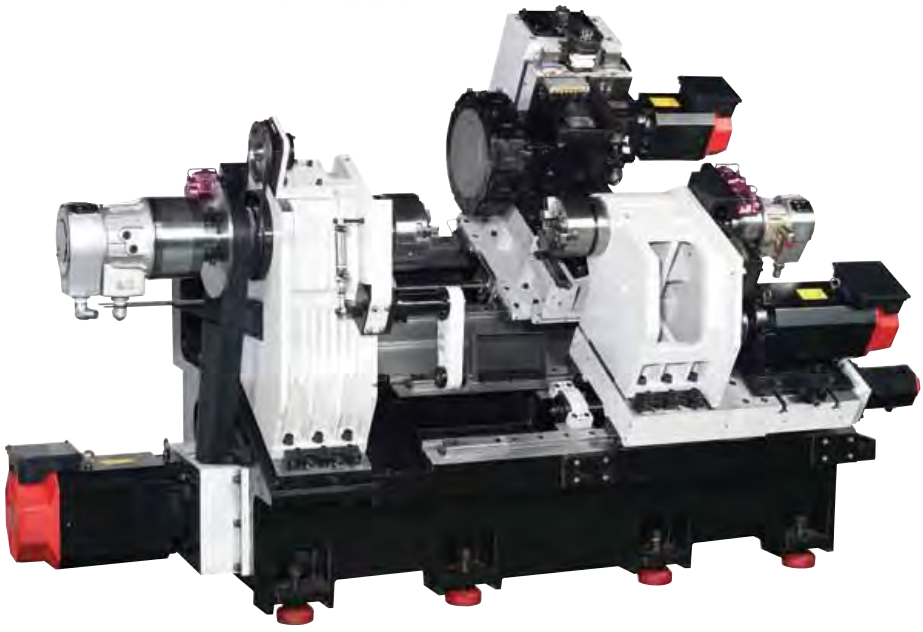
OPTIMUM®
MASCHINEN – GERMANY

Betriebsanleitung

Version 1.0.4

CNC Drehmaschine

OPTI turn® S 620 OPTI turn® S 620 L



DE

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Konventionen der Darstellung ... 7
1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) ... 7
1.2.1 Gefahren-Klassifizierung ... 7
1.2.2 Weitere Piktogramme ... 8
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9
1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung ... 9
1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen ... 9
1.5 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können. ... 10
1.6 Qualifikation des Personals ... 10
1.6.1 Zielgruppe ... 10
1.6.2 Autorisierte Personen ... 11
1.7 Bedienerpositionen ... 13
1.8 Sicherheitseinrichtungen ... 13
1.8.1 Hauptschalter abschließbar ... 14
1.8.2 NOT-Halt-Schlagschalter ... 14
1.8.3 Steuerungstechnische Absicherung ... 15
1.8.4 Sichtfenster und Schutzumhausung ... 15
1.8.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder ... 15
1.9 Sicherheitsüberprüfung ... 16
1.10 Körperschutzmittel ... 17
1.11 Sicherheit während des Betriebs ... 17
1.12 Sicherheit bei der Instandhaltung ... 18
1.13 Abschalten und Sichern der CNC Maschine ... 18
1.13.1 Verwenden von Hebezeugen ... 19
1.13.2 Mechanische Wartungsarbeiten ... 19
1.14 Sicherheit der Spannbacken ... 19
1.15 Mannloser Betrieb ... 20
1.16 Unfallbericht ... 20
1.17 Elektrik ... 20
1.18 Prüffristen ... 21
1.19 Hydraulik ... 21
1.20 Werkstück- und Werkzeugspannmittel ... 21
1.21 Umwelt - und Gewässerschutz ... 21

2 Technische Daten

2.1 Elektrischer Anschluss ... 22
2.2 Kühlschmiersystem ... 22
2.3 Hydraulik ... 22
2.4 Abmessungen ... 22
2.5 Maschinendaten ... 23
2.6 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit ... 24
2.7 Drehmomente ... 24
2.8 Werkzeugwechsler ... 25
2.9 Umgebungsbedingungen ... 25
2.10 Optionaler Stangenlader ... 26
2.11 Maschinenübersicht der Achsbewegungen ... 27
2.12 Arbeitsbereich Apex PT-16-RB-330 ... 28
2.13 Emissionen ... 29

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme ... 30
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport ... 30
3.2 Lieferumfang ... 31
3.3 Lastanschlagstelle ... 31
3.4 Anforderungen an den Aufstellort ... 31
3.4.1 Transport mit Gabelstapler ... 32
3.4.2 Transport mit Kran ... 33
3.5 Aufstellen und Montieren ... 33
3.6 Stellplan S620 ... 34
3.7 Stellplan S620L ... 35
3.8 Fundamentplan ... 36
3.9 Fundamentplan S620 ... 37
3.10 Fundamentplan S620L ... 38
3.11 Ausrichten der Maschine ... 39
3.12 Transportsicherungen ... 40
3.13 Hydraulik ... 40
3.13.1 Hydraulikaggregat mit Öl befüllen ... 41

3.13.2 Schaltplan Hydraulik ... 42
3.14 Montage der Spänespülung ... 43
3.15 Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen ... 43
3.16 Montage der Fußschalter ... 43
3.17 Montage des elektronischen Handrades ... 43
3.18 Montage des Ölauffangbehälters ... 43
3.19 Montage der optionalen Werkzeugkühlung ... 44
3.19.1 Transport ... 44
3.19.2 Empfohlenes Kühlmittel ... 44
3.20 Korrosionsschutz ... 45
3.21 Kühlschmiermittel auffüllen ... 45
3.22 Einkomponentenlack ... 45
3.23 Warmlaufen der Maschine ... 45
3.24 Elektrischer Anschluß ... 46
3.24.1 Strom im Schutzerdungsleiter ... 47
3.25 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ... 49
3.25.1 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern ... 49
3.25.2 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom ... 49
3.25.3 Auslösens des FI-Schutzschalters ... 50
3.26 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung ... 51
3.27 Ändern der Systemzeit ... 52
3.28 Datensicherung an der Steuerung ... 56
3.29 Wieder Herstellen der gesicherten Daten ... 57
3.29.1 Easy extend prüfen und notieren ... 58
3.30 Passwörter ... 63
3.31 Optionaler Stangenlader ... 64
3.31.1 Vorgehensweise der Automatisierung mit dem Stangenlader ... 64
3.31.2 Einrichten der 828D Steuerung der CNC Drehmaschine ... 64

4 Installation einer Netzwerkverbindung

4.1 Industrielle Sicherheit ... 67
4.2 Computer Netzwerk Einstellungen ... 68
4.2.1 Neues Benutzerkonto erstellen ... 68
4.2.2 Zuweisen der IP-Adresse ... 70
4.2.3 Freigegebener Ordner erstellen ... 72
4.3 Aktivierung der Netzlaufwerk Option ... 75
4.3.1 Setzen der Lizenz ... 75
4.3.2 Schnittstelle x130 ... 75
4.3.3 Netzwerk Einstellungen an der SINUMERIK ... 76
4.3.4 TCP/IP Diagnose ... 76
4.3.5 Netzwerk ... 77
4.3.6 Netzlaufwerk im Programmmanager der SINUMERIK einbinden ... 78
4.4 USB Anschluss extern ... 80
4.4.1 EXTCALL - Laufwerke verbinden ... 80
4.5 X130 Remote Zugriff über VNC Viewer ... 85

5 Allgemeine Informationen CNC

5.1 Geometrieverrechnung ... 87
5.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen ... 87
5.2.1 Kartesisches Koordinatensystem ... 87
5.2.2 Polarkoordinatensystem ... 87
5.2.3 Maschinenkoordinatensystem ... 88
5.2.4 Werkstückkoordinatensystem ... 88
5.2.5 Drehachsen und Nebenachsen ... 88
5.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen ... 88
5.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten ... 90
5.4 NC-Mathematik ... 90
5.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung ... 90
5.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks ... 90
5.4.3 Winkel am Dreieck ... 91
5.5 Trigonometrische Funktionen ... 91

6 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel, PPU 290.4

6.1 Bildschirmeinteilung ... 92
6.2 Tastatur und Bildschirm ... 93
6.3 Näherungssensor ... 94
6.4 Bedienen mit Handschuhen ... 95
6.5 Bedienen mit Gesten ... 96
6.6 Bedienoberfläche ... 99
6.6.1 Bildschirmeinteilung ... 99
6.7 Bedienelemente der Maschinensteuertafel ... 101
6.7.1 Schlüsselschalter ... 107

7 Bedienung
7.1 Sicherheit ... 108
7.2 Bedien- und Anzeigeelemente ... 108
7.3 Übersicht ... 109
7.4 Achsen der CNC Maschine ... 110
7.4.1 C-Achse ... 110
7.4.2 Y-Achse (Option) ... 110
7.4.3 Z2 Nebenachse ... 111
7.4.4 C2-Achse ... 111
7.5 CNC Maschine einschalten ... 112
7.6 CNC Maschine ausschalten ... 112
7.7 Bedienung des elektronischen Handrades für manuelles Verfahren ... 113
7.7.1 Manuelles Verfahren von Achsen bei geschlossener Schiebetür ... 113
7.7.2 Manuelles Verfahren von Achsen bei geöffneter Schiebetür ... 114
7.8 Werkzeug einsetzen ... 115
7.8.1 APPEX PT-16 Werkzeugrevolver ... 115
7.9 Werkzeuge automatisch vermessen ... 117
7.9.1 Ablageplatz des kompletten Messkopfes ... 118
7.9.2 Beispiel zum Vermessen eines Außendrehmeißels in X Achse ... 118
7.10 Drehfutter ... 120
7.10.1 Drehfuttertypen ... 120
7.10.2 Spannkraft Drehzahldiagramme ... 121
7.10.3 Endlagen des hydraulischen Drehfutters ... 124
7.10.4 Werkstück einspannen ... 125
7.10.5 Spannkraftprüfung ... 125
7.10.6 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 126
7.10.7 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl ... 127
7.10.8 Spannbackenfliehkraft ... 127
7.10.9 Wartung von Drehfuttern ... 130
7.11 Manuelle Bedienung des Werzeugwechslers ... 130
7.12 Betriebsarten ... 130
7.13 Programmieren ... 131
7.14 Drehzahleinstellung ... 131
7.15 Programm starten ... 131
7.16 CNC Maschine ausschalten ... 132
7.17 Bedienung des Späneförderers ... 132
7.18 Bedienung des Zentralschmiersystem ... 133
7.18.1 Technische Daten Zentralölschmierung ... 134
7.19 Ölabscheider - Ölskimmer ... 134
7.20 Datenschnittstellen und Stromabnahme ... 134
7.21 Sicherheitszone Drehfutter ... 135
7.21.1 Stopp Position x-Achse ... 135
7.21.2 Stopp Position Z-Achse ... 136
7.22 Sicherheitszone des Drehfutters in der Steuerung festlegen ... 137
7.22.1 Dateipfad Sicherheitszone ... 137
7.22.2 Dateipfad Makro Dateien Sicherheitszone ... 138
7.22.3 Beschreibung der Sicherheitszone ... 139
7.23 Sicherheitsbereich in der Steuerung ändern ... 140
8 M - Code Liste, M Funktionen
9 Schnittgeschwindigkeiten
9.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit ... 143
9.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit ... 143
9.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine ... 143
9.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten ... 144
10 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen
11 Apex Werkzeugrevolver, Störungen
12 SINUMERIK 828 D
13 Instandhaltung
13.1 Betriebsmittel ... 154
13.1.1 Maschinen-Schmierstoffe ... 154
13.1.2 Kühl-Schmierstoffe ... 154
13.2 Sicherheit ... 155
13.2.1 Vorbereitung ... 155
13.2.2 Wiederinbetriebnahme ... 156
13.3 Schmierstellen ... 156
13.3.1 Schmiertabelle ... 157
13.4 Öldruck Hydraulik ... 157
13.5 Inspektion und Wartung ... 157

13.5.1 Drehfutter abschmieren und reinigen ... 167
13.5.2 Druckluftöler Öl nachfüllen ... 168
13.5.3 Druckluft Wartungseinheit entwässern ... 168
13.5.4 Druckschalter Druckluft einstellen ... 169
13.5.5 Rückführung des Öls in den Öltank ... 169
13.5.6 Abschmieren der Kegelrollenlager ... 170
13.5.7 Schmiersystem (Zentralschmierung) ... 171
13.5.8 Zentralschmierung Öl auffüllen ... 172
13.5.9 Kühlschmiermittel auffüllen ... 173
13.5.10 Reinigen des Kühlmittelsammlers ... 173
13.5.11 Reinigen oder Austausch der Luftfilter am Schaltschrank ... 174
13.5.12 Reinigung der vorderen Abdeckung der Spindel ... 175
13.5.13 Inspektion der Servomotor-Anschlüsse ... 175
13.5.14 Inspektion der Anschlüsse am Spindelantriebsmotor ... 175
13.5.15 Prüfung von Kühlmittelmotoranschluss und Späneförderer-Motoranschluss ... 176
13.5.16 Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne ... 176
13.5.17 Reinigung des Ölbehälters und der Ölfilter an der Zentralschmierung ... 177
13.5.18 Einstellen der Schmierölmenge an der Zentralölschmierung ... 178
13.5.19 Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster ... 178
13.5.20 Wartung und Austausch der Abstreifer ... 178
13.5.21 Reinigen des Schaltschranks ... 179
13.5.22 Flachriemen kontrollieren ... 179
13.5.23 Austauschen des Hydrauliköls ... 180
13.5.24 Wechsel des Rücklauffilters am Hydraulikaggregat ... 180
13.5.25 Reinigung des Ansaufgfilters im Hydrauliköltank ... 181
13.5.26 Wartung des Späneförderers ... 182
13.5.27 Austausch der Maschinenbeleuchtung ... 185
13.5.28 Reinigen und Austausch der Filter am CTS System ... 187
13.6 Anleitung zur Einstellung der geometrischen Genauigkeit ... 187
13.6.1 Ausrichten des Spindelstocks ... 187
13.7 APEX PT-16 Werkzeugrevolver ... 188
13.7.1 Wartungsintervalle ... 188
13.7.2 Schmierung Getriebe ... 188
13.7.3 Schmierung für das Werkzeug-Antriebszentrum ... 189
13.7.4 Schmierung für den Werkzeughalter ... 189
13.7.5 Schmierung für Lager, Kegelräder und Dichtungen ... 189
13.8 Apex TP-16 Werkzeugrevolver - Anschlussschema ... 190
13.9 Instandsetzung ... 191
13.9.1 Kundendiensttechniker ... 191
13.10 Kühlschmierstoffe und Behälter ... 192
13.10.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe ... 193
13.11 Achsspezifische Werte ... 194
13.11.1 Achs MD 34090 ... 194
13.12 Werkzeugmesstaster abgleichen ... 194
13.13 Korrektur der Maschinenachsen ... 199
13.14 Hydraulik ... 204
13.14.1 Prüfen und Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen ... 204
13.14.2 Befähigte Personen die Hydraulikanlagen prüfen können ... 204

14 Ersatzteile - Spare parts

14.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts ... 205
14.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline ... 205
14.3 Service Hotline ... 205
14.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings ... 206
14.5 Apex PT-16 Werkzeugrevolver - Apex PT-16 tool turret ... 238

15 Anhang

15.1 Urheberrecht ... 261
15.2 Änderungen ... 261
15.3 Lagerung ... 261
15.4 Produktbeobachtung ... 261
15.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie ... 262
15.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten ... 263
15.7 Außer Betrieb nehmen ... 263
15.7.1 Entsorgung der Neugeräte Verpackung ... 263
15.7.2 Entsorgung des Altgerätes ... 263
15.7.3 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten ... 263
15.7.4 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe ... 264
15.8 Entsorgung über kommunale Sammelstellen ... 264
15.9 Wiederausfuhr ... 264
15.10 Terminologie/Glossar ... 265
15.11 Änderungsinformationen Betriebsanleitung ... 266
15.12 Herstellererklärung - SIEMENS ... 267

16 Schaltplan - Wiring diagram

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die diese Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der CNC Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der CNC Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26

D-96103 Hallstadt

Fax (+49)0951 / 96555 -888

Mail: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- legt die bestimmungsgemäße Verwendung der CNC Maschine fest,
- weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der CNC Maschine,

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der CNC Maschine auf.

Falls Sie die Dokumentation zu Ihrer CNC Maschine nachbestellen wollen, nennen Sie uns bitte dazu die Seriennummer Ihrer CNC Maschine. Die Seriennummer befindet sich auf dem Typenschild.

1.1 Konventionen der Darstellung

☞ gibt zusätzliche Hinweise

➜ fordert Sie zum Handeln auf

- Aufzählungen

1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die untenstehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der CNC Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

rotierenden Teilen.

1.2.2 Weitere Piktogramme

Einschalten verboten!

In die Maschine steigen verboten!

Mit Wasser löschen verboten!

Zutritt verboten!

Hineingreifen in den Späneförderer verboten !

Hineingreifen in das Späneband verboten !

Auf den Späneförderer steigen verboten !

Sicherheitsschuhe tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzbrille tragen!

Betriebsanleitung lesen!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung schwebende Lasten!

Warnung vor brandfördernden Stoffen!

Warnung explosionsgefährlich!

Warnung Rutschgefahr!

Warnung heiße Oberfläche!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

S620_S620L_DE_1.fm

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der CNC Maschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die CNC Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.**

Die CNC Maschine ist für Dreharbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen durch Verwendung von handelsüblichen Dreh- und Bohrwerkzeugen konstruiert und gebaut.
Mit ihr können sowohl Trockenbearbeitungen, als auch Bearbeitungen unter Zuhilfenahme von Kühl-Schmierstoffen durchgeführt werden ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 154

Die CNC Maschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Die CNC Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Wird die CNC Maschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die CNC Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie oder CE-Konformität erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Leistungsgrenzen der CNC Maschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der CNC Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der CNC Maschine führen.

1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der "Bestimmungsgemäße Verwendung" festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der CNC Maschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- Werkstück fest und vibrationsfrei einspannen.
- Lange Drehteile dürfen nicht durch die Hohlwelle aus der Spindel auf der Antriebsseite hinausragen. Vorzugsweise ist ein Stangenlader zu verwenden.

1.5 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können.

Die CNC Maschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die CNC Maschine arbeitet mit

- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen,
- Druckluft,
- Hydraulik,
- schnellen Bewegungen,

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der CNC Maschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der CNC Maschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die CNC Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,
- kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die CNC Maschine immer ab und machen Sie sie stromlos, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die CNC Maschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die CNC Maschine sofort aus, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle zusätzlichen, betreiberseitig angebrachten Anlagenteile müssen mit vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ **Sicherheitseinrichtungen auf Seite 13**

1.6 Qualifikation des Personals

1.6.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber
- die Bediener mit ausreichenden Fachkenntnissen,
- das Fachpersonal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der CNC Maschine.

Legen Sie klar und eindeutig fest, wer für die verschiedenen Tätigkeiten an der CNC Maschine (Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen) zuständig ist. Tragen Sie die Namen der verantwortlichen Personen in ein Betriebsbuch ein.

Für Arbeiten an folgenden Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

- Hydraulik: Nur Fachkräfte mit speziellen Kenntnissen/Erfahrungen auf diesen Gebieten.

- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- Allpolig abschalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit prüfen

INFORMATION

Unklare Kompetenzen sind ein Sicherheitsrisiko!

Schließen Sie den Hauptschalter nach dem Abschalten der CNC Maschine stets ab. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

1.6.2 Autorisierte Personen

INFORMATION

Für das Arbeiten an der CNC Maschine sind ausreichende Fachkenntnisse erforderlich. Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand auch nur kurzfristig an der Maschine arbeiten.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die CNC-Software SinuTrain.

SinuTrain von Siemens ist die ideale Software-Ergänzung zu den CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung Sinumerik Siemens 828D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können mit SinuTrain Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 828D Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten SinuTrain und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der CNC Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der CNC Maschine arbeiten!

INFORMATION

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

Pflichten des Betreibers

Pflichten des Betreibers

- das Personal schulen,
- das Personal in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal jährlich) unterweisen über
  - alle die CNC Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
  - die Bedienung der CNC Maschine,
  - die anerkannten Regeln der Technik,
  - die möglichen Notsituationen,
- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen in einem Betriebsbuch dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.
- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

Pflichten des Bedieners

Pflichten des Bedieners

- eine Spezialausbildung über den Umgang und die Programmierung der CNC Maschine erhalten haben,
- den Programmablauf kennen und wissen, wie sich die einzelnen Prozessparameter auswirken,
- das Betriebsbuch führen,
- vor der Inbetriebnahme
  - die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
  - mit allen Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften vertraut sein.

Für Arbeiten an folgenden Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

S620_S620L_DE_1.fm

1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der CNC Maschine an den Sichtfenstern oder an der Maschinensteuertafel.

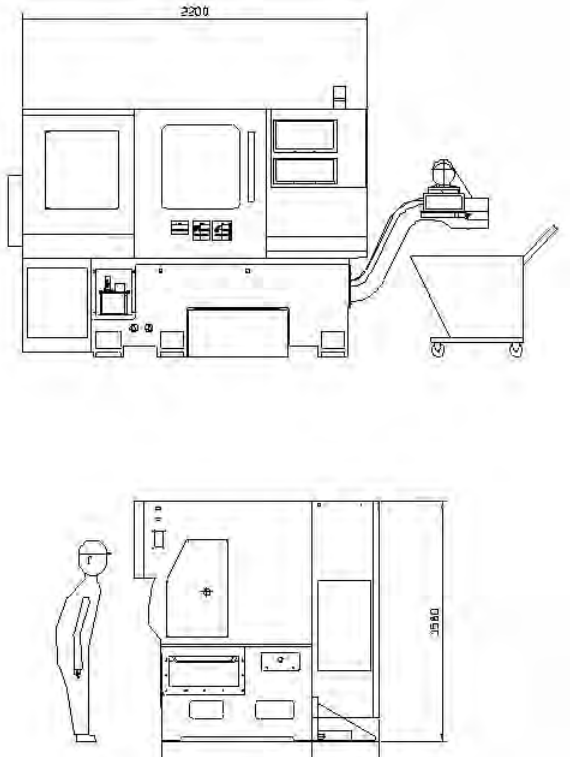


Abb. 1-1: Bedienerposition

1.8 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die CNC Maschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die CNC Maschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die CNC Maschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden oder bewegten Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Die CNC Maschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen abschließbaren Hauptschalter.

- NOT-Halt-Schlagschalter
  - an der Maschinensteuertafel,
  - am elektronischen Handrad,
  - am Späneförderer.
- Eine verriegelte, trennende Schutzeinrichtung um die CNC-Drehmaschine mit Sichtfenstern aus bruchsicherem Makrolon.
- Positionsschalter an der trennenden Schutzeinrichtung.
- Druckluftschlauch im Türrahmen bei einer vorhandenen automatischen Schiebetür.
- Zusätzlich verfügt die CNC Maschine über die Safety Integrated Funktion von Siemens.

1.8.1 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr unterbrochen.

Ausgenommen sind die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. An diesen Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

Auch die Oberflächentemperatur von Antriebselementen können nach dem Ausschalten des Hauptschalters noch unter erhöhter Temperatur stehen.

An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

Für Messungen und Prüfungen im Schaltschrank unter Spannung kann die Schaltschranktür geöffnet werden. Verwenden Sie dazu den Schlüsselschalter (1) im Bereich des Hauptschalters.

1.8.2 NOT-Halt-Schlagschalter

ACHTUNG!

Die NOT-Halt-Schlagschalter setzen bei Betätigung die CNC Maschine sofort still.

NOT-Halt-Schlagschalter nur bei Gefahr drücken! Wird einer der Schlagschalter betätigt, um die CNC Maschine im Normalbetrieb auszuschalten, kann das Werkzeug oder das Werkstück beschädigt werden.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des jeweiligen Schlagschalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

An der CNC Maschine befinden sich drei NOT-Halt Schlagschalter.

- Am Bedienpanel,
- am elektronischen Handrad, und
- am Späneförderer.

Jeder NOT-Halt Schlagschalter bewirkt den gleichen Vorgang.

1.8.3 Steuerungstechnische Absicherung

WARNUNG!

Wenn Sie eine Steuerungseinrichtung umgehen, bringen Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen in Gefahr.

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Wenn Sie in Ausnahmefällen (z.B. elektrische Reparaturen) kurzzeitig eine Steuereinrichtung umgehen, müssen Sie während dieser Zeit die CNC Maschine ständig überwachen.

1.8.4 Sichtfenster und Schutzumhausung

GEFAHR!

Die Umhausung der Maschine einschließlich der Sichschutzscheibe bietet nur einen relativen Schutz. Das heißt ihre Rückhaltefähigkeit ist auf bestimmte Auftreffenergien begrenzt und sie garantiert keinen Komplettschutz für alle Fälle.

Unter Umständen können ausgeworfene Bruch- und Werkstücke so viel Energie besitzen oder aufnehmen, dass selbst eine korrekt dimensionierte Schutzumhausung oder Schutzscheibe durchschlagen wird.

Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

Polycarbonat- Sichtfenster, die eine sicherheitskritische Rückhaltefunktion gegenüber wegfliegenden Teilen haben, müssen vom kundenseitig verantwortlichen Personal in regelmäßigen Zeitabständen einer Sichtprüfung unterzogen werden, um die betriebliche Sicherheit an der CNC Maschine zu garantieren.

Polycarbonat- Sichtfenster unterliegen einem Alterungsprozess und sind als Verschleißteile einzustufen.

Die Alterung von Polycarbonat- Sichtfenstern kann nicht durch Sichtprüfungen erkannt werden. Es ist daher erforderlich, dass die Polycarbonat- Sichtfenster nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden.

Eine längerfristige Beanspruchung von Polycarbonat- Sichtfenstern durch Kühlschmierstoffe kann zu einer beschleunigten Alterung, d.h. Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften (Versprödung), führen. Auch von der Bedienerseite her können Kühlmitteldämpfe, Reinigungsmittel, Fette und Öle oder andere aggressive Medien eine Alterung der Polycarbonat- Sichtfenster bewirken. Das Ergebnis ist eine verringerte Rückhaltefähigkeit der Polycarbonat- Sichtfenster.

☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster auf Seite 178

1.8.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder

INFORMATION

Alle Warn- und Gebotsschilder müssen lesbar sein. Kontrollieren Sie diese regelmäßig. Unten anstehenden Aufkleber mit Sicherheitshinweise sind an der Schutzumhausung angebracht.

1.9 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die CNC Maschine mindestens einmal pro Schicht **und immer nach dem Einschalten des Hauptschalters**. Melden Sie Schäden oder Mängel und Veränderungen im Betriebsverhalten sofort der verantwortlichen Führungskraft.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- mit dem Einschalten des Hauptschalters,
- zu Beginn jeder Schicht (bei ununterbrochenem Betrieb),
- einmal täglich (bei Einschicht-Betrieb),
- einmal wöchentlich (bei gelegentlichem Betrieb),
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Überprüfen Sie, ob die Verbots-, Warn- und Hinweisschilder sowie die Markierungen auf der CNC Maschine

- lesbar sind (evtl. reinigen),
- vollständig sind (evtl. tauschen).

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht, um die Prüfungen zu organisieren.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzumhausung	Schaltfunktion, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	
Sichtfenster	Prüfung auf mechanische Beschädigungen (Kratzer, Risse). ☞ Sichtfenster und Schutzumhausung auf Seite 15	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt-Schlagschalter	Nach dem Betätigen eines NOT-Halt-Schlagschalters muss die CNC Maschine abschalten.	
Drehfutter	Spannen Sie ein Drehteil in das Drehfutter und Öffnen und Schließen Sie das Drehfutter mehrmals um das sichere Spannen zu gewährleisten.	
Schaltschrankkühlung	Die Schaltschrankkühlung muss laufen.	
trennende Schutzeinrichtung um die CNC Maschine	Bei geöffneter Schutzeinrichtung darf ein Programmstart nicht möglich sein.	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

1.10 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen. Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile oder Werkzeuge in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.11 Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der CNC Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der CNC Maschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgendeinem Grund, wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten, gemindert ist.
- Bleiben Sie an der CNC Maschine bis der Programmablauf beendet ist.
  Ein ablaufendes Programm erkennen Sie an der Signalleuchte.
  - Dauerlicht: Programm läuft.
  - Blinkendes Licht: NC Stopp oder Programm Halt

Abb. 1-2: Signalleuchte

- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest ein, bevor Sie die CNC Maschine einschalten.

WARNUNG!

Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien (Aluminium-/Magnesiumlegierungen) können selbstentzündliche oder explosive Partikel (Pulver, Stäube, Späne) erzeugt werden, die zu einem Brand und/oder einer Explosion (Verpuffung) führen können.

Magnesium wird in der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach §4a der Gefahrstoffverordung als gefährlicher Stoff ausgewiesen.

Bei einem Magnesiumbrand darf nur mit geeigneten und zugelassenen Löschmitteln gelöscht werden. Niemals mit Wasser löschen. Das Löschen von brennendem Magnesium mit Wasser führt zu gefährlichen Reaktionen (Knallgas). Das Wasser wird in seine Bestandteile Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) zerlegt.

Zulässig sind nur:

- **Löschpulver der Brandklasse D (Brände von Metallen)**
- **trockene Magnesiumabdecksalze**
- **Sand- oder Gußspänegemisch**
- **Argon (Ar) oder Stickstoff (N_2)**

Beim entstehen von feinen Nebeln und Rauch im Arbeitsraum müssen Absaugeinrichtungen vorgesehen sein, um die Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen zu vermeiden.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.12 Sicherheit bei der Instandhaltung

Informieren Sie das Bedienpersonal rechtzeitig über Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Melden Sie alle sicherheitsrelevanten Änderungen der CNC Maschine oder ihres Betriebsverhaltens. Dokumentieren Sie alle Änderungen, lassen Sie die Betriebsanleitung aktualisieren und unterweisen Sie das Bedienpersonal.

1.13 Abschalten und Sichern der CNC Maschine

Schalten Sie die CNC Maschine vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Hauptschalter aus.

Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten und verwahren Sie den Schlüssel sicher.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

Ausgenommen sind nur die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. Diese Stellen können auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Bringen Sie ein Warnschild an der CNC Maschine an.

Abb. 1-3: Warnschild

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen!

Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z. B. Funktionskontrolle) die CNC Maschine nicht am Hauptschalter ausschalten.

1.13.1 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.13.2 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.14 Sicherheit der Spannbacken

GEFAHR!

Unsachgemäß eingespannte oder übergroße Werkstücke können mit tödlicher Kraft ausgeschleudert werden.

- Nicht die Nenndrehzahl des Spannfutters überschreiten. Eine höhere Drehzahl führt zu einer verringerten Klemmkraft.
- Nicht gestütztes Stangenmaterial darf nicht über das Zugrohr vorstehen.
- Spannfutter müssen wöchentlich eingefettet und regelmäßig gewartet werden.
- Die Spannfutterbacken dürfen nicht über den Durchmesser des Spannfutters hinausragen.
- Keine Werkstücke bearbeiten, die größer als das Spannfutter sind.
- Alle Warnungen des Spannfutterhersteller hinsichtlich Spannfutter- und Werkstückhalteverfahren befolgen.
- Der Hydraulikdruck muss korrekt eingestellt werden, um das Werkstück sicher und ohne Verformung zu halten.
- Nicht ordnungsgemäß eingespannte Werkstücke können bei hoher Drehzahl die Sicherheitstür durchschlagen. Bei gefährlichen Operationen (z. B. Drehen von übergroßen oder nicht vollständig einspannbaren Werkstücken) muss die Spindeldrehzahl reduziert werden, um den Bediener zu schützen.

1.15 Mannloser Betrieb

CNC Maschinen sind für mannlosen Betrieb ausgelegt. Ihr Bearbeitungsprozess ist jedoch eventuell nicht sicher, wenn er unbeaufsichtigt ausgeführt wird. Da der Werkstattbetreiber für die sichere Einrichtung der Maschine und Verwendung der optimalen Bearbeitungstechniken verantwortlich ist, fällt es auch in seine Verantwortung, den Verlauf dieser Verfahren zu kontrollieren. Der Bearbeitungsprozess muss überwacht werden, um Beschädigung zu verhindern, wenn eine gefährliche Situation auftritt.

Wenn zum Beispiel Brandgefahr aufgrund des bearbeiteten Materials besteht, muss ein geeignetes Brandschutzsystem installiert werden, um das Risiko für Personen, Ausrüstung und Gebäude zu reduzieren. Bevor die Maschinen unbeaufsichtigt laufen dürfen, müssen von einem entsprechenden Fachmann geeignete Überwachungswerkzeuge installiert werden.

Es ist besonders wichtig, Überwachungsgeräte zu wählen, die im Falle eines erkannten Problems eine sofortige Gegenmaßnahme ohne menschliches Eingreifen ergreifen können, um Unfälle zu verhindern.

1.16 Unfallbericht

Informieren Sie Vorgesetzte und die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH sofort über Unfälle, mögliche Gefahrenquellen und „Beinahe“-Unfälle.

„Beinahe“-Unfälle können viele Ursachen haben.

Je schneller sie berichtet werden, desto schneller können die Ursachen behoben werden.

INFORMATION

Auf konkrete Gefahren bei der Ausführung von Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.17 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muß bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die Maschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung, BGV jetzt DGUV.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind, siehe Konformitätserklärung.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betreibens (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.18 Prüffristen

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

1.19 Hydraulik

Das System steht unter einem Druck von bis zu 5000 kPa.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch Hydraulikflüssigkeit, die unter hohem Druck austritt!

Möglicher Verlust des Augenlichtes!

Achten Sie darauf, dass das Hydrauliksystem drucklos ist, bevor Sie ein Bauteil oder eine Leitung öffnen. Tragen Sie bei allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Schutzbrille und Schutzkleidung.

Auch nach dem Abschalten der zentralen Spannungsversorgung an der Maschine, kann das hydraulische System unter gespeicherten Druck stehen.

Haben Sie Hydraulikflüssigkeit in die Augen bekommen, so spülen Sie diese sofort mit reichlich Wasser aus. Suchen Sie umgehend einen Arzt auf.

1.20 Werkstück- und Werkzeugspannmittel

ACHTUNG!

Vorsicht bei der Übernahme von vorhandenen Spannmitteln. Prüfen Sie kritisch, ob das Spannmittel für Ihre CNC Maschine geeignet ist.

- **Verwenden Sie nur Spannmittel die eine komplette Eigensteifigkeit besitzen.**
- **Nach Kollisionsschäden an Spannmitteln muss Rücksprache mit dem Spannmittelhersteller über die Weiterverwendung des Spannmittels gehalten werden.**

1.21 Umwelt - und Gewässerschutz

Ihre CNC Maschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe)

Bei Betrieb, Stillegung oder Demontage der CNC Maschine oder Teilen davon sind die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zu beachten. Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) zu entnehmen.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Elektrischer Anschluss

	S620	S620L
Gesamtanschluss [KVA]	20	

2.2 Kühlschmiersystem

	S620	S620L
Leistung der Kühlmittelpumpe [W]	530	
Tankinhalt	480 Liter	
max. Fördermenge Pumpe [l/min]	135	
max. Förderhöhe [m]	24	

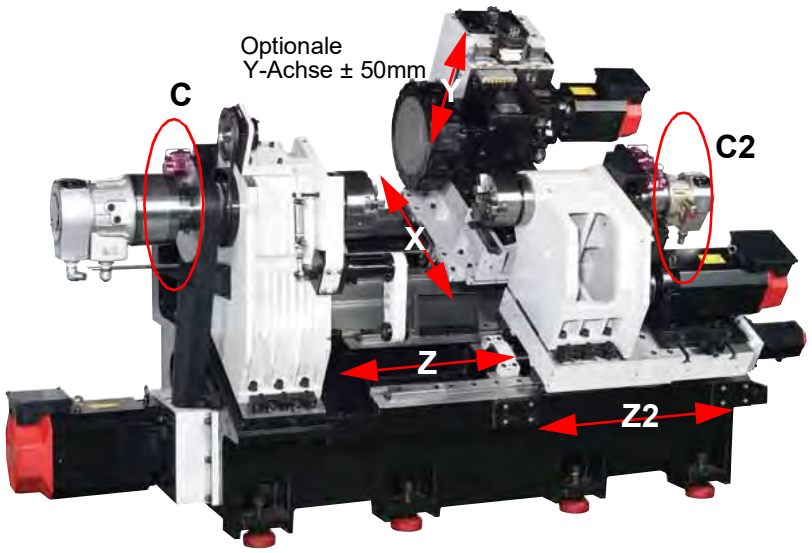
2.3 Hydraulik

	S620	S620L
Motorleistung [Kw]	2,2	
Tankinhalt [L]	80	
Hydraulisch versorgte Einrichtungen	• Drehfutter • Werkzeugwechsler • C-Achse • Y-Achse • Teilefänger (optional)	
Spanndruck Drehfutter Ø 210 (Standarddrehfutter)	1,76 MPa (18 kg/cm^2)	
Spanndruck Drehfutter Ø 250 (optionales Drehfutter)	2,55 MPa (26 kg/cm^2)	
Drehfutter N / NIT Series (6”~10”)	2,55 MPa (26 kg/cm^2)	
Drehfutter NB Series (6”~8”)	1,76 MPa (18 kg/cm^2)	
Drehfutter NB Serie (10”)	2,55 MPa (26 kg/cm^2)	
Drehfutter NT Serie (6”~10”)	1,76 MPa (18 kg/cm^2)	

2.4 Abmessungen

	S620	S620L
Länge [mm]	☞ Stellplan S620 auf Seite 34	☞ Stellplan S620L auf Seite 35
Breite [mm]		
Höhe [mm]		
Gesamtgewicht [kg]	5000	6000
Tragfähigkeit des Untergrunds [kN/m^2]	7	

2.5 Maschinendaten



C-Achse	S620	S620L
Spindelaufnahme	ISO 702-1 Nr. 6 Form A2	
Durchmesser Spindelbohrung (Hydraulischer Spannzylinder) [mm]	65	
Durchlass Drehfutter [mm]	65	
Durchmesser der Spindelbohrung [mm]	75	
Drehlänge max. mit Werkzeugwechsler	520mm	1020mm
Umlaufdurchmesser über Maschinenbett	Ø 650mm	
Drehdurchmesser max. mit Werkzeugwechsler	Ø 380mm	
Umlaufdurchmesser über Planschlitten	Ø 380mm	
Drehzahl Hauptspindel [min^{-1}]	4000	
Leistung S1 Spindelmotor [Kw]	11	
Drehmoment Antriebsmotor S1 Betrieb	98,7 Nm	
Leistung Antriebsmotor S6-30% Betrieb	15 Kw	
Drehmoment Antriebsmotor S6-30% Betrieb	199,2 Nm	
Drehfutter (hydraulisch) [mm]	Ø 210	
Spannbereich [mm]	Ø20 - Ø210	
Positioniergenauigkeit [mm]	± 0,01mm	
Wiederholgenauigkeit [mm]	0,01/300mm	
Schrägbett	30°	
C2-Achse	**S620**	**S620L**
Leistung Antriebsmotor S1 Betrieb [Kw]	7,5	
Drehmoment Antriebsmotor S1 Betrieb	50 Nm	
Leistung Antriebsmotor S6-30% Betrieb	11 Kw	
Drehmoment Antriebsmotor S6-30% Betrieb	112 Nm	
Spindelaufnahme	ISO 702-1 Nr. 5 Form A2	
Drehzahl Gegenspindel [min^{-1}]	5000	
Spindelbohrung (Stangendurchlass) [mm]	45	
Durchlass Drehfutter [mm]	Ø 52	
Drehfutter (hydraulisch) [mm]	Ø 169	
Spannbereich [mm]	Ø15 - Ø169	

2.6 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit

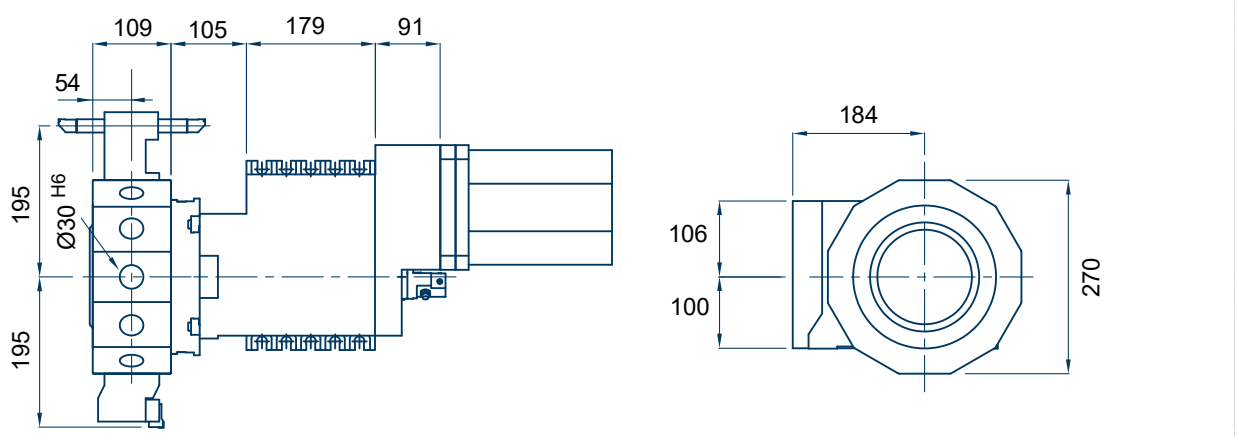
	S620	S620L
X-Achse [mm]	215	
Vorschubgeschwindigkeit X-Achse [mm/min]	24.000	
Drehmoment Motor [Nm]	11	
Z-Achse [mm]	520	1020
Z2-Achse [mm]	520	1020
Vorschubgeschwindigkeit Z-Achse, Z2-Achse [mm/min]	24.000	
Drehmoment Motor [Nm]	11	
Y-Achse (option) [mm]	100 mm (± 50 mm)	
Vorschubgeschwindigkeit Y-Achse [mm/min]	6.000	

2.7 Drehmomente

Achse	Nenn-Drehmoment	Statisches Drehmoment	(KW)	Höchste Drehzahl	Vorschubkraft (Nenndrehmoment)		Vorschubkraft (Statisches Drehmoment)	
				(min^{-1})	Kgf	N	Kgf	N
Motor X Achse	7,3	11	2,3	3000	468,03	4586,73	705,26	6911,5
Motor Y Achse	4,7	6	1,5	3000	502,23	4921,83	641,14	6283,19
Motor Z1 Achse	10,5	16	3,3	3000	673,2	6597,34	1025,83	10053,1
Motor Z2 Achse	10,5	16	3,3	3000	673,2	6597,34	1025,83	10053,1

2.8 Werkzeugwechsler

	S620	**S620L**
Typ	Apex PT-16-RB-330-12 ; VDI30 DIN 5480	
Anzahl der Werkzeugplätze	12	
Motorleistung angetriebene Werkzeuge	3,75 Kw	
Maximal zulässiges Drehmoment [Nm] an der Werkzeugkupplung	65	
Maximal zulässiges Gewicht [kg] der Werkzeugscheibe und Werkzeuge	122	
Betriebsdruck für Kühlmittel [MPa] (1 MPa = 10 bar)	0,5 - 2,5 gefiltert ≤ 100µm	
Hydraulischer Betriebsdruck [MPa] (1 MPa = 10 bar)	5 ± 0,5	
Drehzahl angetriebene Werkzeuge [min^{-1}]	6000	
max. Aufnahmehöhe, Aufnahmebreite	25 x 25mm	
max. Aufnahmedurchmesser Bohrstange	Ø 40mm	
Drehzeit (Werkzeug zu Werkzeug)	0,928 s	
Gesamtindexierungszeit für 180 ° (einschließlich Verriegelung)	1,46 s	



2.9 Umgebungsbedingungen

Stellen Sie die Maschine an einem Ort auf, an dem die Umgebungstemperatur im Bereich von 0 bis 45°C liegt und die relative Luftfeuchtigkeit 80% RH nicht überschreitet (ohne Kondensation).

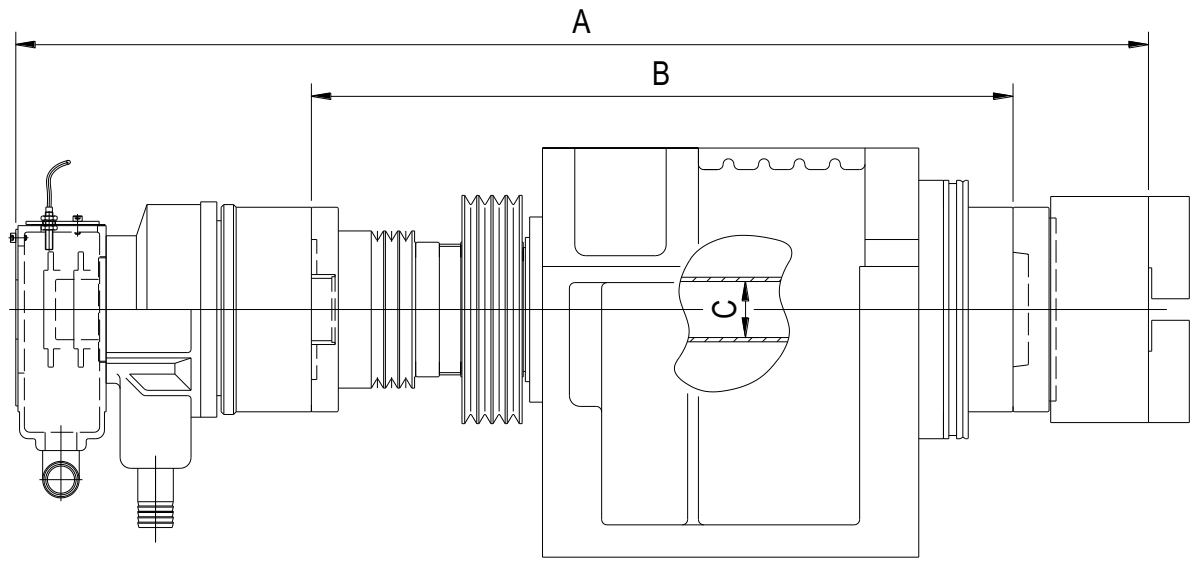
	S620	**S620L**
Temperatur	0 - 45°C 19 - 21 °C (für optimales Drehergebnis) 19 - 21 °C (für einen Betrieb ohne Störungen)	
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	5...80% keine Kondensation	
Frei von übermäßigem Staub, Säuredämpfen, korrosiven Gasen und Salz.		

2.10 Optionaler Stangenlader

INFORMATION

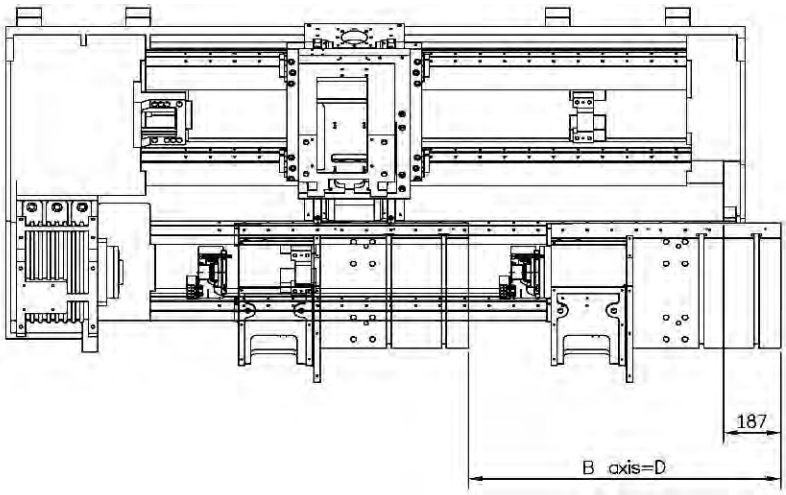
Bei Verwendung des optionalen Stangenladers muss in Abhängigkeit des eingesetzten Materials eine betreiberseitige Innenauskleidung der Spindel erfolgen.

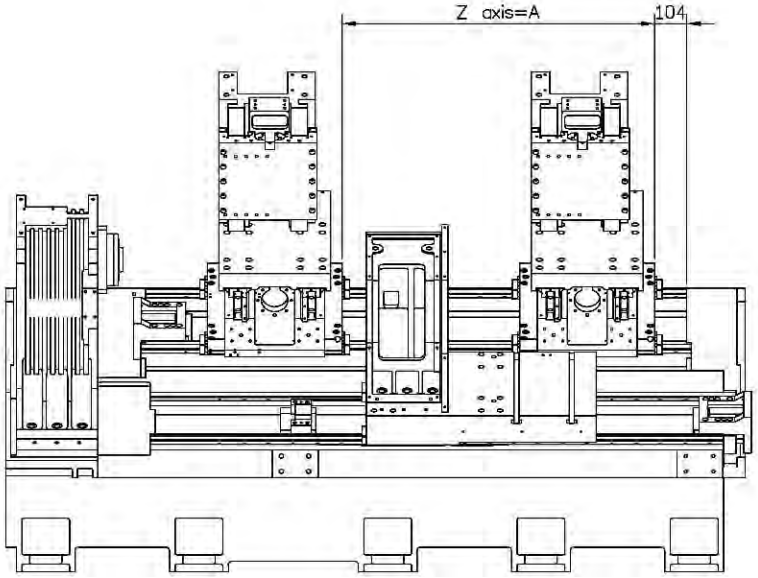
☞ Spindelauskleidungen auf Seite 275

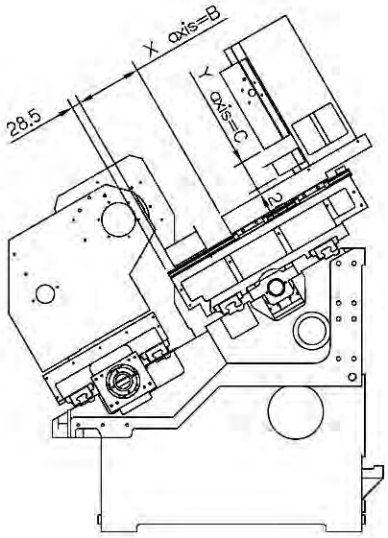


	S620	S620L
Länge vom Drehfutter zum Kühlmittelsammler (A)	921mm	
Länge des Spindelstocks (B)	543mm	
Innendurchmesser hydraulische Zugstange (C)	64mm	
Empfohlener maximaler Stangendurchmesser x Länge des Stangenladers	62 X 980mm	

2.11 Maschinenübersicht der Achsbewegungen

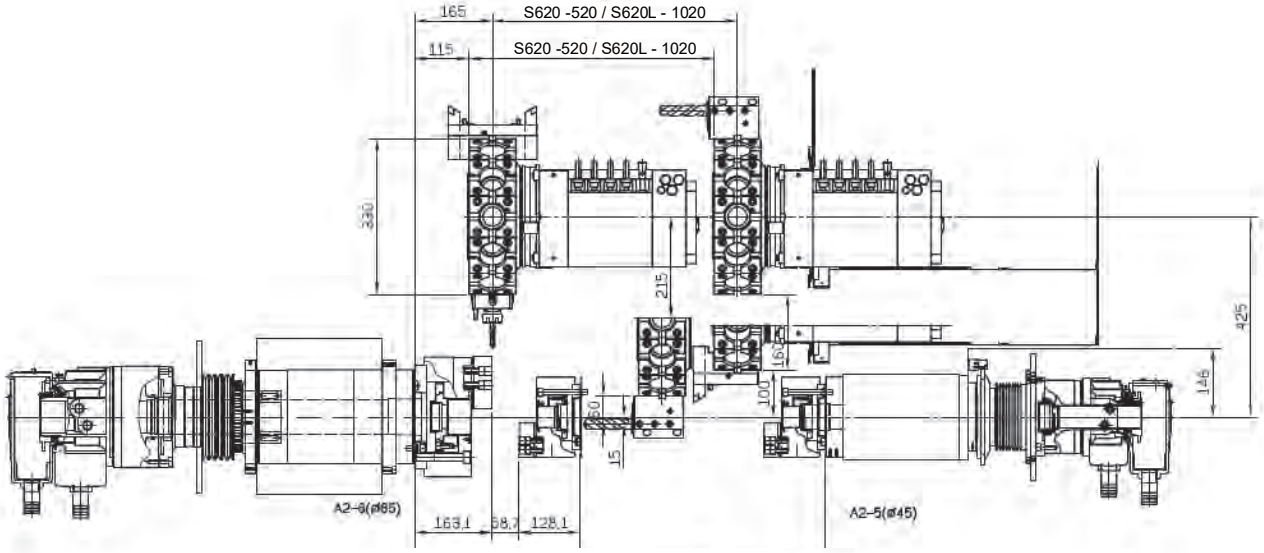


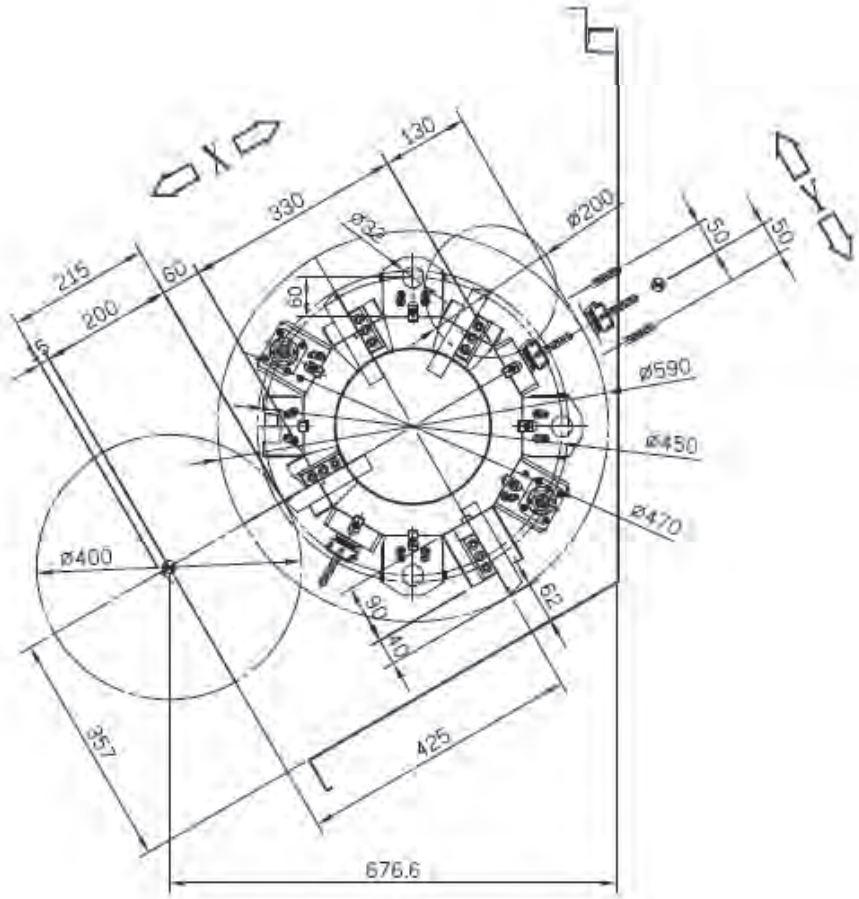




Modell	Z-Achse	X-Achse	Y-Achse	Z2-Achse
S620	520	215	100	520
S620L	1020	215	100	1020

2.12 Arbeitsbereich Apex PT-16-RB-330





S620_S620L_DE_2.fm

2.13 Emissionen

Die Lärmentwicklung (Emission) der CNC Maschine liegt im Bereich 70 - 80 dB(A).
Wenn mehrere Maschinen am Standort der CNC Maschine betrieben werden, kann die Lärmeinwirkung (Immission) auf den Bediener der CNC Maschine am Arbeitsplatz 80 dB(A) überschreiten.

INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern.

Drüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um den Emissionspegel und nicht notwendigerweise um einen sicheren Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelästigung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten,
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen,
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein.
Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

VORSICHT!

Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.

Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist gefahrenträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typenschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewußt handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transports auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transports durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transports ist daher unumgänglich.

in-house_transport_pr_de.fm

3.2 Lieferumfang

INFORMATION

Die CNC Maschine ist vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Transportkiste. Nach dem Auspacken und dem Transport an den Aufstellort müssen einzelne Komponenten der CNC Maschine montiert und zusammengefügt werden.

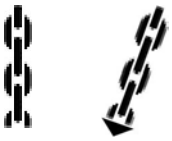
Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der CNC Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Lastanschlagstelle

- **Schwerpunkte**

- **Anschlagstellen (Kennzeichnung der Positionen für die Lastanschlagmittel)**



- **vorgeschriebene Transportlage (Kennzeichnung der Deckenfläche)**

- **einzusetzende Transportmittel**
- **Gewichte**

3.4 Anforderungen an den Aufstellort

Gestalten Sie den Arbeitsraum um die CNC-Maschine entsprechend der örtlichen Sicherheits-Vorschriften.

Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden. Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der CNC-Maschine.

Wählen Sie einen Installationsort, an dem die Umgebungstemperatur im Bereich von 0 bis 45°C bleibt, und die Luftfeuchtigkeit nicht mehr als 80% relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) beträgt.

- Die CNC Maschine darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen. Staub dringt in Lüfter im inneren der Maschine ein und beeinträchtigt die Kühlleistung.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein. Die maximale Stärke der vorhandenen Vibrationen darf 2 m/s^2 nicht überschreiten. Starke Vibrationen führen zu Maschinenausfall und wirken sich negativ auf die Bearbeitungsgenauigkeit aus.
- Der Untergrund muss für die CNC Maschine geeignet sein. Achten Sie auf Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.

- Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass evtl. eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.
- Die NC-Einheit darf keiner direkten Sonneneinstrahlung oder Wärmestrahlen ausgesetzt werden.
- Stellen Sie die CNC Maschine an einer Stelle auf, die möglichst frei von Säuredämpfen, korrosiven Gasen und Salzen ist.

INFORMATION

Der Hauptschalter der CNC-Maschine muss frei zugänglich sein.

VORSICHT!

Achten Sie auf einen ausgeglichenen Lastanschlag (Schwerpunkt).

➜ Demontieren Sie die Befestigungsschrauben, mit denen die Maschine auf der Palette befestigt ist.

➜ Heben Sie die CNC-Maschine mit einem Kran oder einem Gabelstapler vorsichtig von der Palette der Transportkiste.

3.4.1 Transport mit Gabelstapler

Bei einem Transport mit einem Gabelstapler muss dieser eine Last von mindestens 10 Tonnen aufnehmen können.

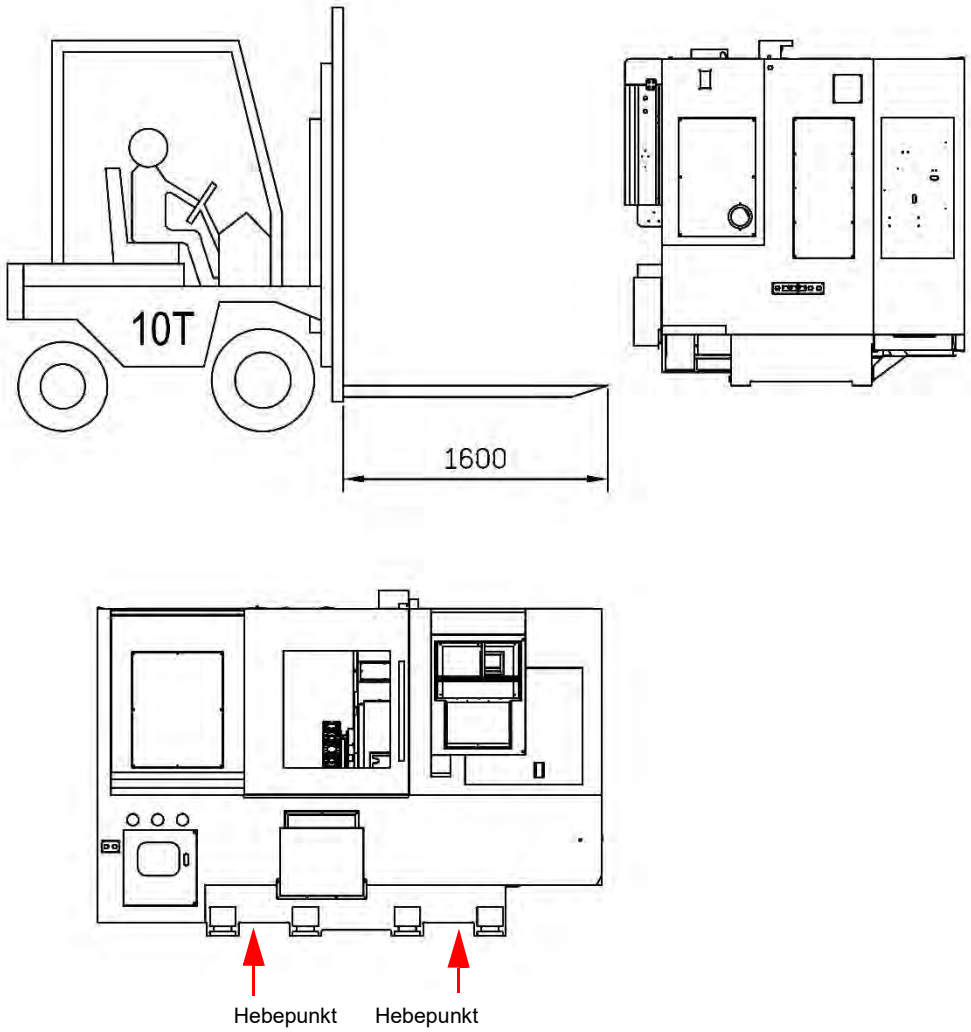


Abb. 3-1: Transport mit Gapelstapler

S620_S620L_DE_3.fm

3.4.2 Transport mit Kran

Falls noch nicht vorhanden, müssen Sie drei Lastanschlagösen an den hierfür vorgesehenen Lastanschlagstellen am Maschinengestell montieren.

➜ Hängen Sie eine Traverse mit einer Lastaufnahmekapazität von mindestens 10 Tonnen an den Kran.

➜ Befestigen Sie die Stahlseile an den drei Lastanschlagstellen.

VORSICHT!

Achten Sie auf einen ausgeglichenen Lastanschlag (Schwerpunkt). Heben Sie die Maschine langsam und vorsichtig an.

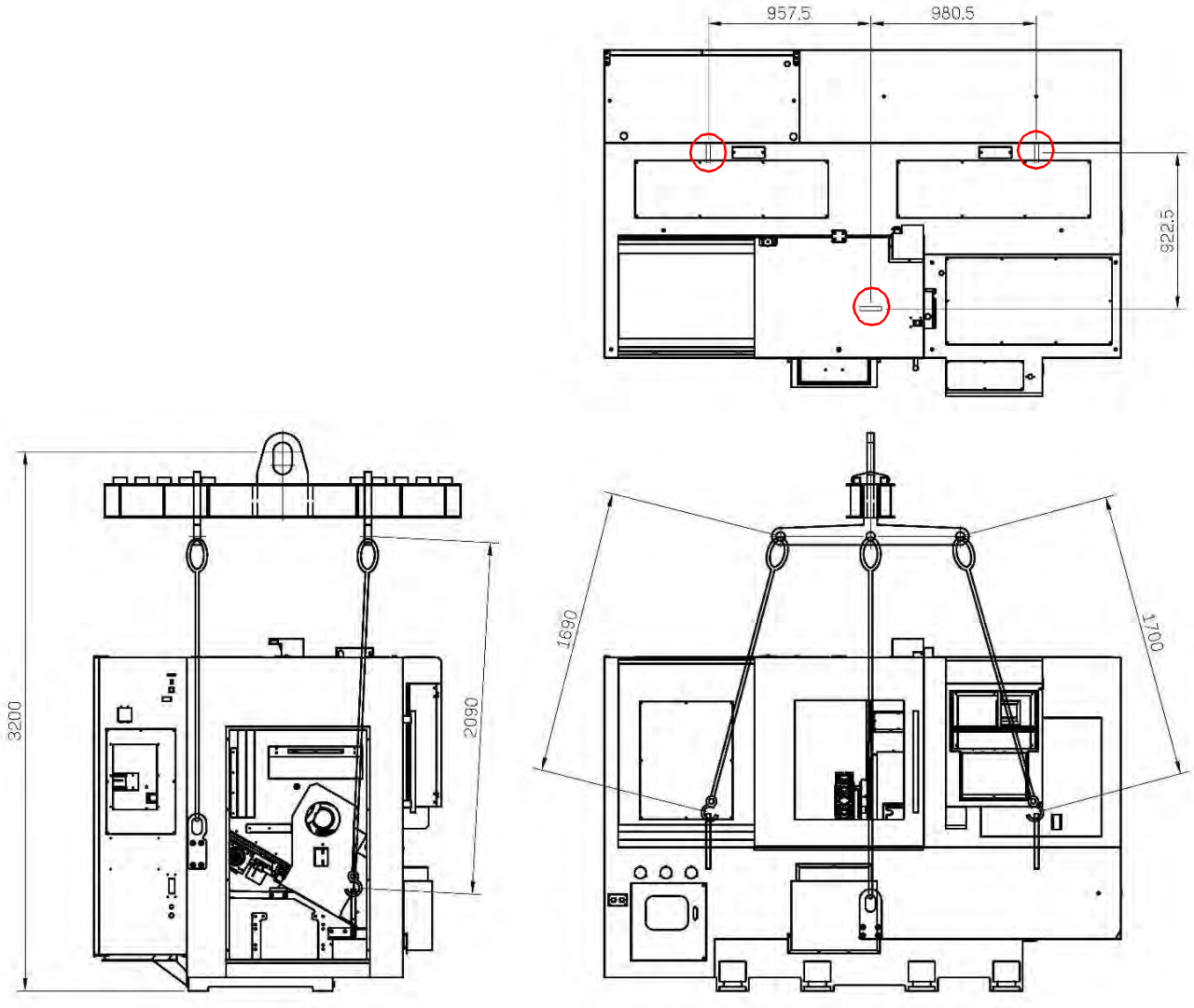


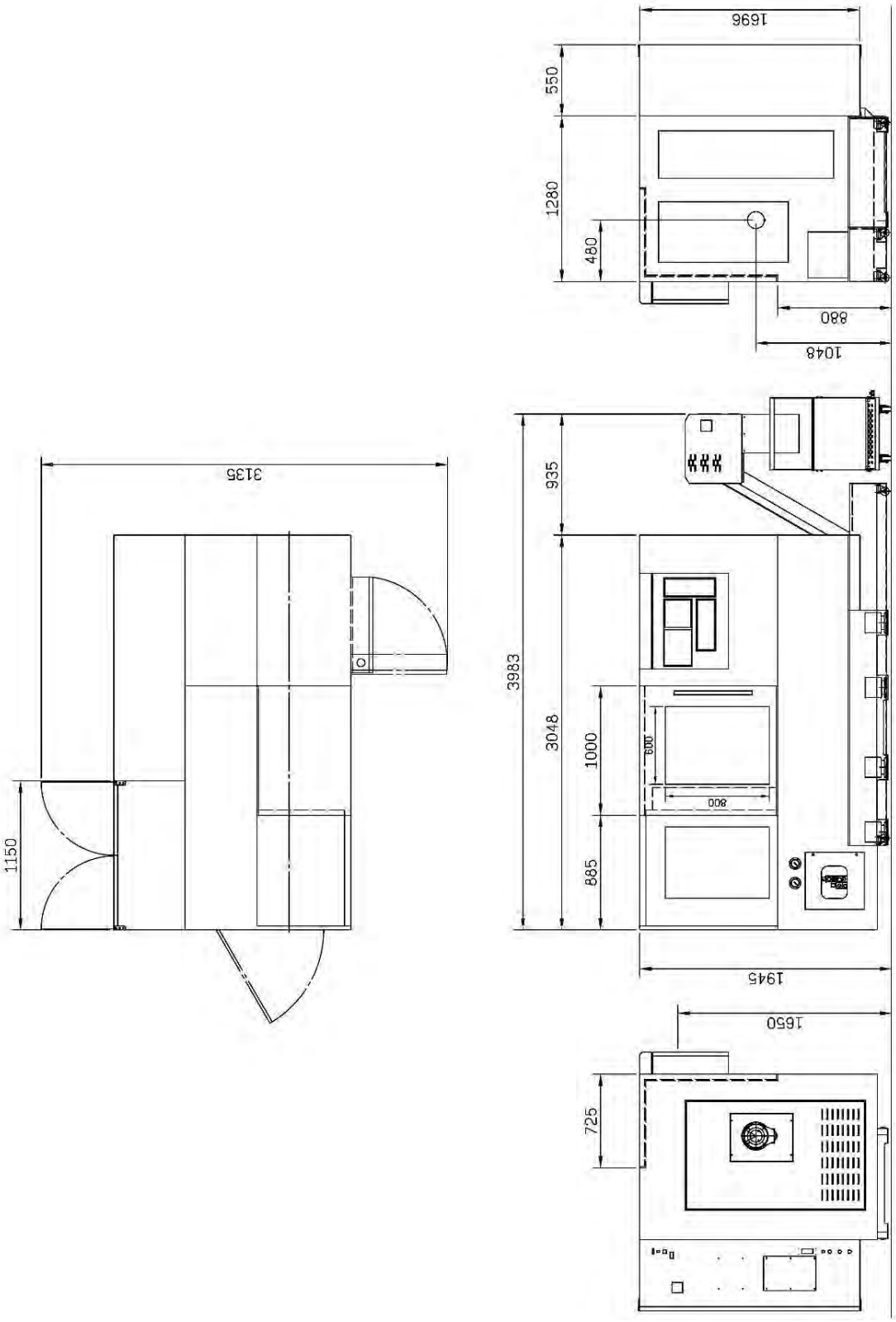
Abb. 3-2: Transport mit Kran

3.5 Aufstellen und Montieren

Um die Betriebseffizienz und Bearbeitungsgenauigkeit zu verbessern, ist ein richtiges Fundament erforderlich. Durch Ihren steifen Maschinensockel benötigt diese Maschine zwar kein besonderes Fundament, jedoch sollte das Fundament eine Grundschicht aus Gestein mit einer Dicke von 50mm und eine Betonschicht aus B25 mit einer Dicke von 250mm sowie ausreichend Platz zum Nivellieren besitzen.

Bei Montage der Maschine in einer ersten oder zweiten Etage muss die Tragfähigkeit der Deckenlast unbedingt mit berücksichtigt werden.

3.6 Stellplan S620



S620_S620L_DE_3.fm

3.7 Stellplan S620L

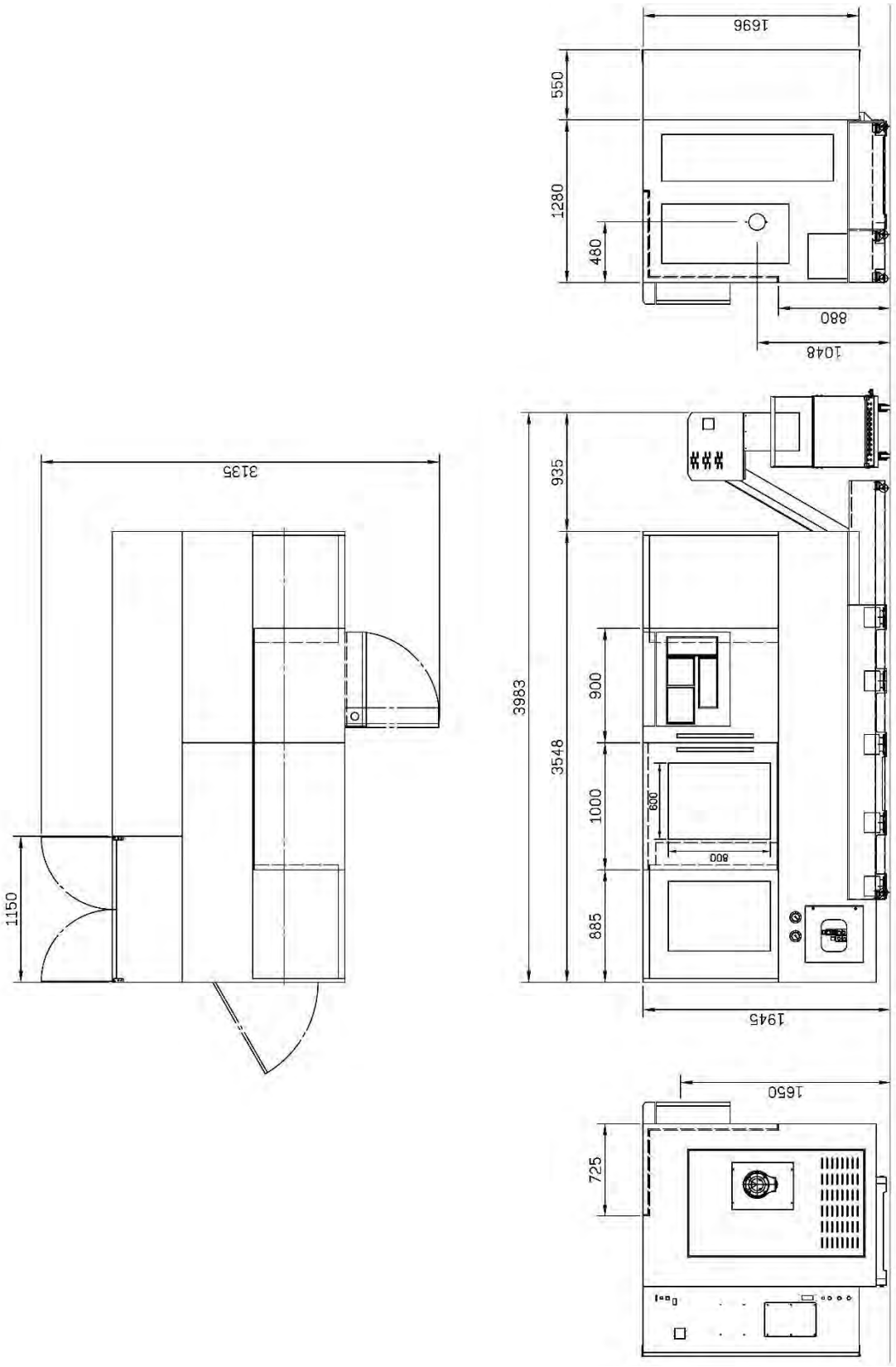


Abb. 3-3:

S620_S620L_DE_3.fm

3.8 Fundamentplan

Ein ordnungsgemäßes Fundament ist erforderlich, um die Genauigkeit der Maschine zu erhalten und die Lebensdauer der Maschine zu verlängern. Das Fundament der Maschine sollte gemäß der folgenden Fundamentzeichnung ausgeführt werden. Es wäre am besten, wenn die Fundamentarbeiten zwei Monate vor der Installation abgeschlossen sind.

Da der Fundamentplan für eine relativ zufriedenstellende Bodensteifigkeit erstellt wurde, sollte die Tiefe des Fundaments durch die tatsächlichen Bodenbedingungen am Aufstellungsort der Maschine bestimmt werden. Wenn der Boden am Aufstellungsort der Maschine keine ausreichende Festigkeit aufweist, muss er mit Pfählen, Feldpfählen usw. verstärkt werden. Ziehen Sie einen Bauingenieur zu Rate, um die Größe und Anzahl der benötigten Pfähle oder Feldpfähle zu bestimmen.

3.9 Fundamentplan S620

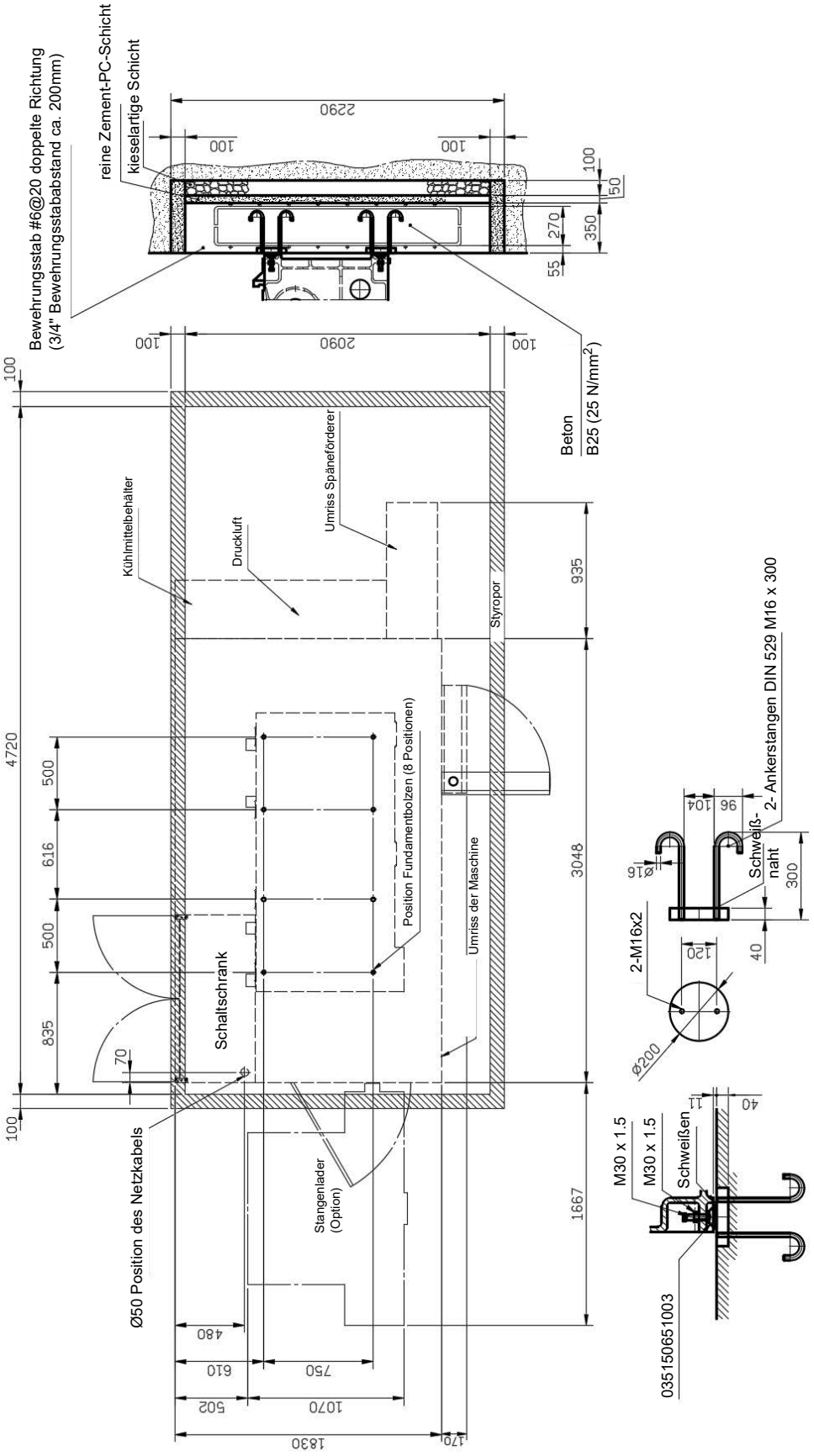


Abb. 3-4: Fundamentplan S620

S620_S620L_DE_3.fm

3.10 Fundamentplan S620L

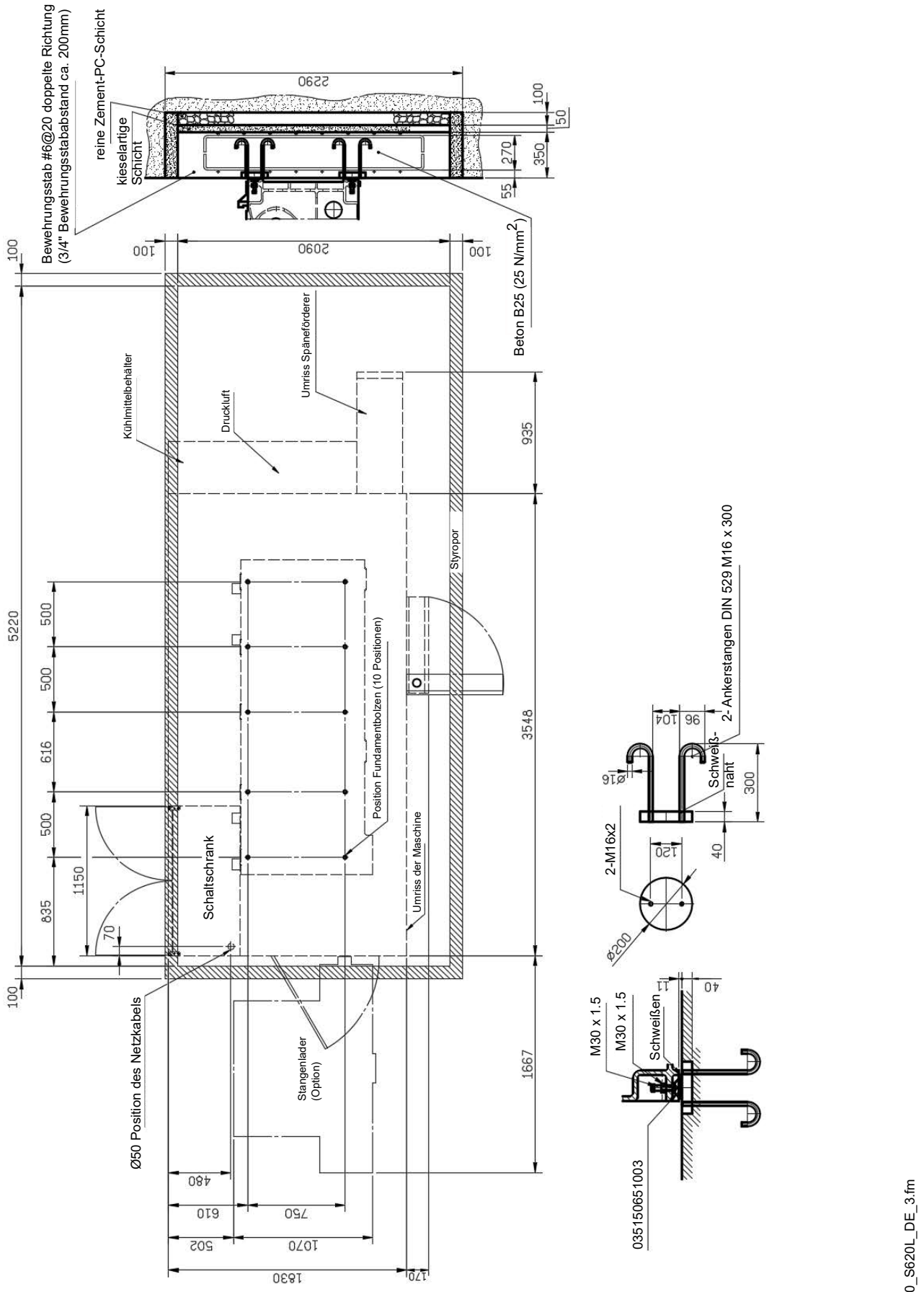


Abb. 3-5: Fundamentplan S620L

3.11 Ausrichten der Maschine

Vor dem Betrieb der Maschine muss die Maschine nivelliert werden. Bereiten Sie die folgenden Werkzeuge vor, um die Maschinenebene anzupassen:

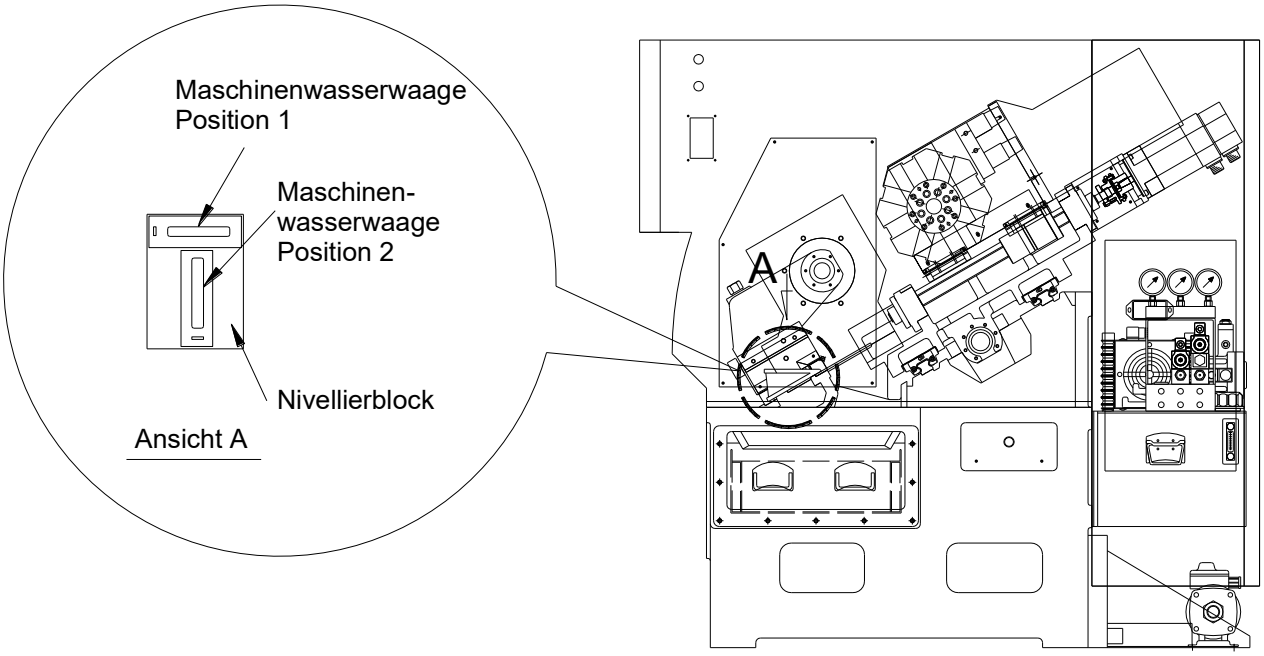
- Maschinenwasserwaage mit einer Genauigkeit von 0,02mm / 1000mm
- Zwei verstellbare Schlüssel

Einstellverfahren:

- Maschine ausschalten.
- Kontrollieren Sie vor dem einstellen des Niveaus, ob die Genauigkeit der Nivellierung besser als 0,04 mm / Meter ist.
- Führen Sie ansonsten die folgenden Schritte zur Anpassung durch.

➜ Nivellierblock auf das Schrägbett setzen.

➜ Maschinenwasserwaage in Position 1 und Position 2 legen und die Werte notieren.



➜ Richten Sie die CNC Maschine am Maschinenbett mit einer Maschinenwasserwaage aus. Verwenden Sie die Stellschrauben um den erforderlichen Höhenausgleich durchzuführen.

➜ Die Neigungs - Abweichung in allen Ebenen darf 0,04/1000mm nicht überschreiten.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der CNC Maschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen und Bewegungen in den Achsen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.

➜ Kontrollieren Sie nach einigen Tagen der Nutzung die korrekte Ausrichtung erneut.

➜ Kontern Sie die Stellschrauben.

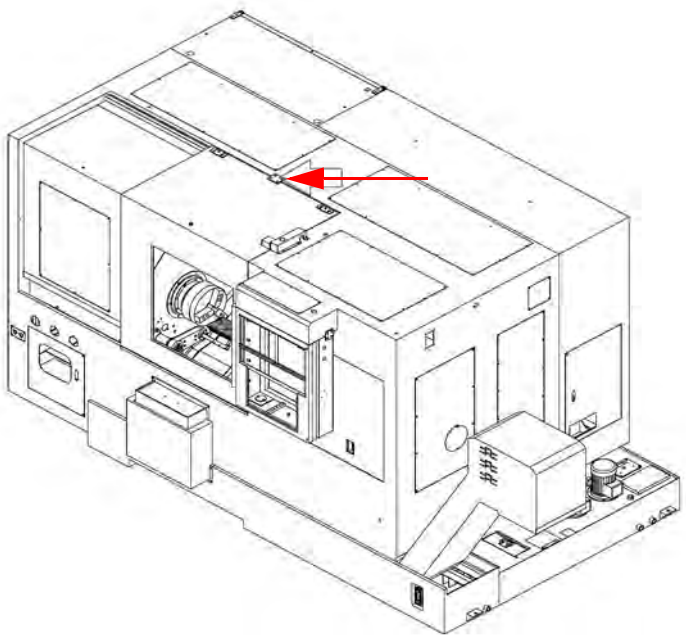
3.12 Transportsicherungen

ACHTUNG!

Die Maschine ist mit Transportsicherungen versehen. Vor dem Einschalten der CNC Maschine müssen die Transportsicherungen, Lastanschläge, Augenschrauben, Transportösen entfernt werden.

Die Transportsicherungen befinden sich an allen beweglichen Teilen und besitzen eine rote Lackierung.

- Achsen der CNC Maschine.
- Schiebetür.



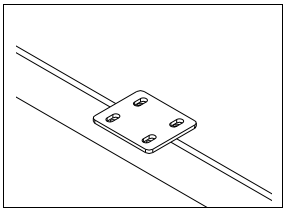


Abb. 3-6: Transportsicherung Schiebetür

3.13 Hydraulik

Lesen Sie auch ☞ Hydraulik auf Seite 204

INFORMATION

Das Hydraulikaggregat ist vormontiert! Achten Sie beim Aufstellen der CNC Maschine darauf, dass das Anschlusskabel und die Hydraulikschläuche des Hydrauliksystems nicht beschädigt werden. Das Hydrauliksystem ist selbstentlüftend. Nach Inbetriebnahme ist ein mehrmaliges Durchfahren der hydraulischen Funktionen erforderlich, um die hydraulischen Kreise zu entlüften.

➜ Achten Sie bei der Inbetriebnahme der elektrischen Spannungsversorgung der CNC Maschine auf die korrekte Drehrichtung der Hydraulikpumpe. ☞ Montage des Ölauffangbehälters auf Seite 43

➜ Kontrollieren Sie nach Inbetriebnahme die Dichtigkeit der Anschlüsse.

ACHTUNG!

Die CNC-Drehmaschine wird ohne Hydrauliköl ausgeliefert.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch Hydraulikflüssigkeit, die unter hohem Druck austritt!
Möglicher Verlust des Augenlichtes!

Achten Sie darauf, dass das Hydrauliksystem drucklos ist, bevor Sie ein Bauteil oder eine Leitung öffnen. Tragen Sie bei allen Arbeiten am Hydrauliksystem eine Schutzbrille und Schutzkleidung.

Auch nach dem Abschalten der zentralen Spannungsversorgung an der Maschine, kann das hydraulische System unter gespeicherten Druck stehen.

Haben Sie Hydraulikflüssigkeit in die Augen bekommen, so spülen Sie diese sofort mit reichlich Wasser aus. Suchen Sie umgehend einen Arzt auf.

Druckeinstellung am Hydraulikaggregat

➜ Stellen Sie den Spanndruck des hydraulischen Drehfutters mit dem Druckregelventil ein.

❍ ☞ Spanndruck Drehfutter Ø 210 (Standarddrehfutter) auf Seite 22

Die hydraulischen Anschlüsse versorgen einen Hydraulikzylinder, der über eine Mechanik das Drehfutter öffnet oder schließt.

3.13.1 Hydraulikaggregat mit Öl befüllen

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wird ohne Hydrauliköl ausgeliefert.

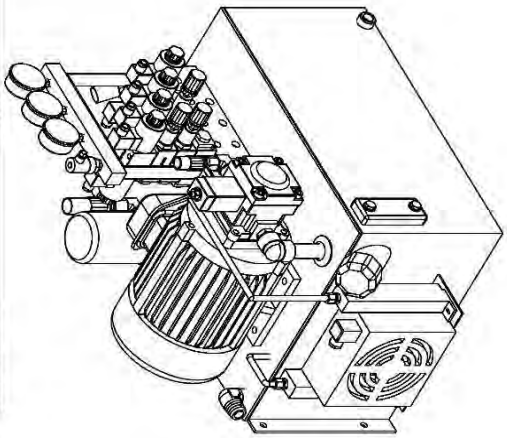
➜ Befüllen Sie den Behälter mit Hydrauliköl bis zur Marke des Schauglases.

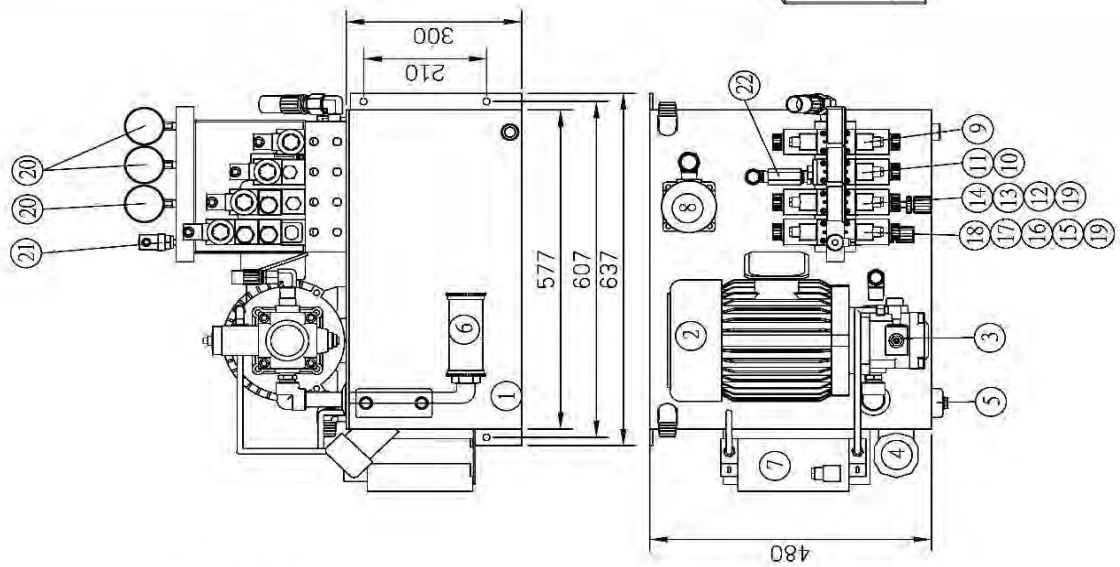
❍ Empfohlenes Hydrauliköl: ISO VG32 oder HLP 46 Mobil

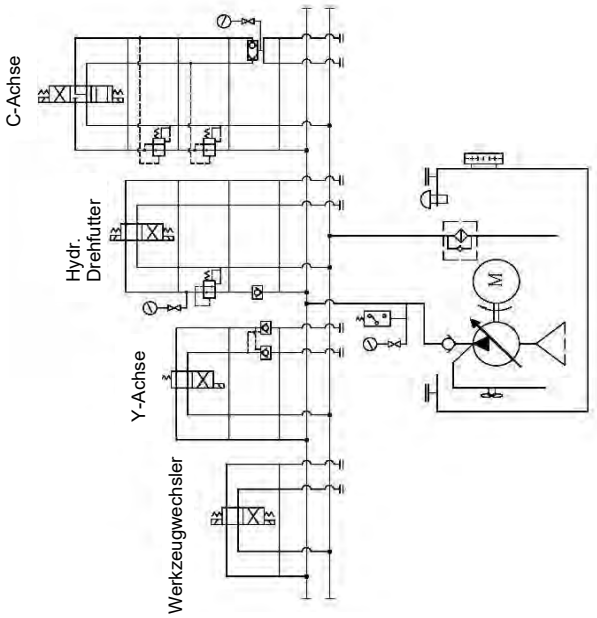
❍ Füllmenge 80 Liter

3.13.2 Schaltplan Hydraulik

Nr.	Bezeichnung	Typ	Qty
22	Rückschlagventil	CV-04	1
21	Druckschalter	ES31-10222	1
20	Manometer	LA-100	1
19	Manometer	LA-70	2
18	Wechselventil	MSH-02-W	1
17	Druckminderer	MBR-02B	1
16	Druckminderer	MBR-02A	1
15	Wegeventil	WE-3C4-02G	1
14	Rückschlagventil	MCV-02P	1
13	Druckminderer	MBR-02-P1-K	1
12	Wegeventil	WE-2D2-02G	1
11	Drosselrückschlagventil	MFC-02-W	1
10	Wegeventil	WE-2B2-02G	1
9	Wegeventil	WE-2D2-02G	1
8	Ölfilter / Belüftungsfilter	12AT	1
7	Luftkühler	4T6C	1
6	Filter	MF-06	1
5	Füllstandsanzeige	LS3B	1
4	Öleinlass	1163	1
3	Pumpe	PVF-30-35-10S	1
2	Motor	3HP×4P	1
1	Öltank	-	1







S620_S620L_DE_3.fm

3.14 Montage der Spänespülung

➜ Schließen Sie den Anschlussstecker der Pumpe an. Gleich lautende Bezeichnungen an den Anschlüssen gehören zusammen.

➜ Montieren Sie den Schlauch der Spänespülpistole an den Druckstutzen der Pumpe.

➜ Schließen Sie den Saugschlauch an die Kühlschmiermittelwanne an.

3.15 Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wird ohne Schmieröl ausgeliefert.

➜ Befüllen Sie den Behälter über die Einfüllöffnung mit Schmieröl.

❍ ☞ Betriebsmittel auf Seite 154

❍ ☞ Technische Daten Zentralölschmierung auf Seite 134

3.16 Montage der Fußschalter

➜ Schließen Sie die Fußschalter an für:

❍ Hydraulisches Drehfutter

3.17 Montage des elektronischen Handrades

➜ Schließen Sie das elektronische Handrad am Anschlussstecker an.

3.18 Montage des Ölauffangbehälters

Der Ölauffangbehälter sammelt das Öl von der Zentralschmierung.

Wartung: ☞ Rückführung des Öls in den Öltank auf Seite 169

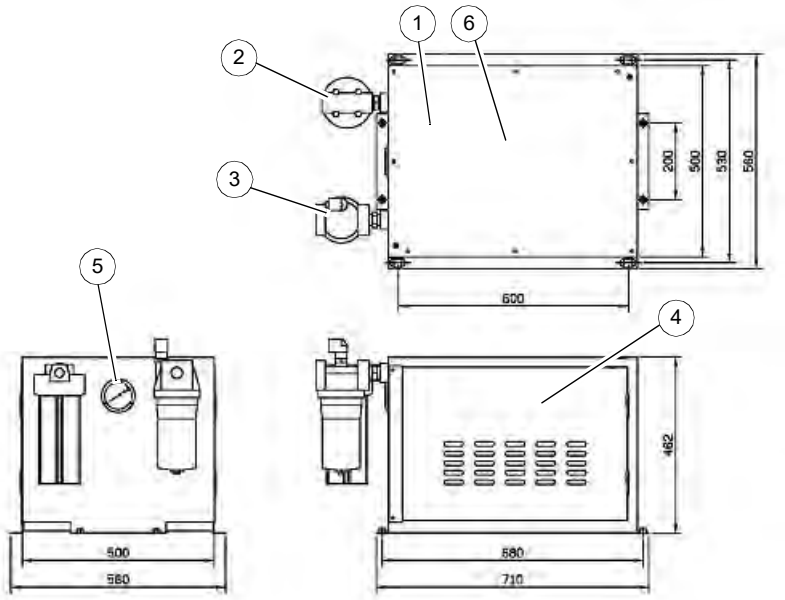
ACHTUNG!

Das dort aufgefangene Öl darf nicht mehr wiederverwendet werden. Es besteht dadurch unter anderem die Gefahr des Verstopfens von Leitungen und Verteilerstellen in der Zentralölschmierung.

3.19 Montage der optionalen Werkzeugkühlung

Kühlung über die Werkzeuge (Werkzeugwechsler) ist als optionales Zubehör der Maschine vorgesehen. Das Kühlmittel versprüht und schmiert den Schnittpunkt zur Erhöhung der Bearbeitungspräzision und Schnittgeschwindigkeit, sowie zur Verlängerung der Lebensdauer der Schneidwerkzeuge.

Das CTS-System ist mit einer 20 bar Hochdruckpumpe und 40 um-Filter-System ausgerüstet. Es wird mit dem Kühlmitteltank der Maschine kombiniert.



Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
1	Cover	
2	Filter Kühlmitteleingang (Vorfilter)	PF-06-10-130+MF-06-230
3	Filter Kühlmittelausgang	40CN-2-20Q-E2-C1+930119Q
4	CTS Gehäuse	
5	Druckanzeige (Manometer)	
6	Motor und Pumpe	5E-2HP-TK-3020+CE

3.19.1 Transport

➜ Verwenden Sie bei einem Transport mit einem Kran ein Stahlseil mit Ø10mm (durch die Ringschrauben). Achten Sie beim Transport unbedingt auf einen ausgeglichenen Lastanschlag, vor allem dann, wenn sich Kühlmittel im Tank befindet. Mit Kühlmittel im Behälter kippt das CTS System sehr leicht.

➜ Dieses System kann an jedem Ort installiert werden, z.B. auf dem Betonboden.

➜ Achten Sie beim elektrischen Anschluss auf die korrekte Drehrichtung (im Uhrzeigersinn).

3.19.2 Empfohlenes Kühlmittel

Mit diesem System kann nur ein bestimmtes Kühl- Schmiermittel verwendet werden mit einem Mischungsverhältnis von Öl / Wasser = 1/4 .

➜ ELF COUPE MAX FK 13T

➜ ELF SPIRIT/442PLUS

3.20 Korrosionsschutz

WARNUNG!

Beachten Sie bei der Verwendung von Methylbenzol das zugehörige Sicherheitsdatenblatt Ihres Lieferanten.

Für den Transport und die Lagerung ist auf den Führungsflächen ein Korrosionsschutz aufgebracht. Entfernen Sie vor der ersten Inbetriebnahme das Korrosionsschutzmittel an der CNC Maschine. Verwenden Sie dafür Steinkohleöl oder Methylbenzol, EU-Identifikationsnummer 601-021-00-3, CAS-Nummer 108-88-3. Lassen Sie das Mittel etwa 15 Minuten einwirken. Das Korrosionsschutzmittel weicht auf und lässt sich dann leicht entfernen.
Methylbenzol, auch Toluen genannt, ist eine farblose, charakteristisch riechende flüchtige Flüssigkeit, die in vielen ihrer Eigenschaften dem Benzol ähnelt. Toluol ist ein aromatischer Kohlenwasserstoff, häufig ersetzt es als Lösungsmittel das giftige Benzol. Es ist unter anderem auch im Benzin enthalten.

3.21 Kühlschmiermittel auffüllen

Die CNC Maschine wird ohne Kühlschmiermittel ausgeliefert.

➜ Befüllen Sie den Kühlschmiermittelbehälter über den Bearbeitungsraum mit einem geeigneten Kühlschmiermittel bis zur Markierung an der Füllstandsanzeige.
☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 154

ACHTUNG!

Zerstörung der Pumpen durch Trockenlauf. Die Pumpen werden vom Kühlschmiermittel geschmiert. Betreiben Sie die Pumpen nicht ohne Kühlschmiermittel.

INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlschmiermittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlschmiermittel wieder aufgefangen wird.

Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.

☞ **Kühlschmierstoffe und Behälter auf Seite 192**

3.22 Einkomponentenlack

Die CNC Maschine wurde mit einem Einkomponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels und der Reinigung der CNC Maschine. Ein Einkomponentenlack mit Lösemittelanteil härtet aus, indem sich das Lösemittel verflüchtigt. Sobald der Lack aufgetragen wird, entweicht das Lösemittel in die Luft. Das Bindemittel verfilzt und es bildet sich ein trockener Film. Dieser Prozess ist reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich immer wieder anlösen. Ein Zweikomponentenlack besteht ebenfalls aus Binde- und Lösungsmittel. Der Lack trocknet jedoch nur in Verbindung mit einem zugesetzten Härter. Dieser Prozess ist nicht reversibel, dass bedeutet, das Bindemittel lässt sich nicht wieder anlösen. Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

3.23 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die CNC Maschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warm gefahren werden.

3.24 Elektrischer Anschluß

WARNUNG!

Der elektrische Drehstromanschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden.

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

ACHTUNG!

Achten Sie unbedingt darauf, dass alle 3 Phasen (L1, L2, L3) und das Erdungskabel richtig angeschlossen sind.

Der neutrale Leiter (N) Ihrer Spannungsversorgung wird nicht angeschlossen.

ACHTUNG!

Drehfeld beachten!

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

➜ Schließen Sie die Maschine fest an.

➜ Netzabsicherung 32 A.

➜ Elektrische Anschlussleistung: 20 KVA

Der Querschnitt des erforderlichen Anschlusskabels ist abhängig vom verwendeten Kabeltyp, der Kabellänge, verwendetem Material, Verlegeart und Umgebungstemperatur. Der benötigte Leiterquerschnitt (pro Phase) wird etwa bei 4mm^2 für Kupferdraht bei einer Kabellänge von 20 Metern mit PVC Isolierung liegen. Fragen Sie Ihren Kabellieferanten für die richtige Auswahl des Anschlusskabels.

- Zulässige Spannungsschwankungen im Normalfall: +10% -10% Volt
- Zulässige Frequenzschwankungen: ± 2Hz (50/60 Hz)
- Zulässiges Ungleichgewicht einer Phase: 5% oder kleiner, oder im Bereich von 10V
- Zulässiger Spannungsabfall: Innerhalb von 15% der Normalspannung für 0,5 Sekunden
- Zulässiger Spannungsimpuls: Spitzenwert von 200% oder weniger des Effektivwerts der Leitungsspannung mit einer Impulsdauer von 1,5 msec.
- Kurzzeitiger Stromausfall: kleiner 10 msec.
- Verzerrung der Wechselspannung Sinuskurve: 7% oder kleiner

INFORMATION

Die Spannungsschwankungen während einer Spindel oder Servosystembeschleunigung muss kleiner sein als 7%. Wenn die Spannung mehr als 7% im Servosystem währende der Beschleunigung oder Abbremsung abfällt, kann die theoretisch mögliche Zeit der Beschleunigung- oder Abbremsung entsprechend länger stattfinden.

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

Bauart bedingt ist der Ableitstrom größer 3,5 mA. Wir bitten um entsprechende Beachtung bei der Durchführung von Maschinentests im Rahmen der Arbeitssicherheit.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

ACHTUNG!

Die Maschine verfügt im Auslieferzustand eventuell über einen Stecker für den elektrischen Anschluss. Er diente nur zu Abnahme- und Testzwecken. Zum Betreiben der Maschine ist es notwendig, diesen Stecker zu entfernen, und die Maschine direkt mit der Stromversorgung zu verbinden.

Schließen Sie die Maschine fest an einen Anschlusskasten an.

ACHTUNG!

Abhängig von der Beschaffenheit des Netzen kann es unter extremen Umständen zu Störungen an der Maschine kommen. Um Rückwirkungen in das innerbetriebliche Stromnetz auszuschließen, sollte die Maschine gegebenenfalls betreiberseitig mit einem Netzfilter ausgerüstet werden. An Arbeitsstätten mit vielen, leistungsstarken Verbrauchern kann deshalb auch eine Anlage zur Netzkompensation notwendig sein. Fragen Sie hierzu ihr Stromversorgungsunternehmen.

ACHTUNG!

Frequenzumrichter (Antriebsregler) können den FI-Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstromsensitiven, oder einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.

3.24.1 Strom im Schutzerdungsleiter

Da durch die Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/ RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

- AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
- A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null).
- B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen.

Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.

Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.

Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

Netze

Die Maschine ist für den Anschluss an TN-Netz und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt ausgelegt.

Nicht zulässiger Betrieb

Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Außenleiter ist nicht zulässig.

Der Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt ist nicht zulässig.

Der Betrieb am IT-Netz ist unzulässig. In einem IT-Netz sind alle Leiter gegen den PE-Schutzleiter isoliert oder über eine Impedanz mit dem PE-Schutzleiter verbunden. Der Betrieb an IT-Netzen ist unzulässig.

Zulässige Netze

Betrieb am TN-Netz und TT-Netz

TN-Netz

Das TN-Netz gemäß IEC 60364-1 (2005) überträgt den PE-Schutzleiter über einen Leiter zur installierten Maschine. In der Regel ist in einem TN-Netz der Sternpunkt geerdet. Es gibt Varianten des TN-Netzes mit geerdetem Außenleiter, z. B. mit geerdetem L1.

Das TN-Netz kann den Neutralleiter N und den PE-Schutzleiter getrennt oder kombiniert übertragen.

TT-Netz

In einem TT-Netz sind die Erdungen des Transformators und der Installation voneinander unabhängig. Es gibt TT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.

3.25 Geregelte Antriebe in Verbindung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Drehzahlgeregelte Antriebe gehören im Maschinen- und Anlagenbau zu den Standardbetriebsmitteln und erledigen verschiedene Aufgaben. Gegenüber einem einfachen Motor erfordern die elektronischen Gleich- bzw. Umrichter einige Besonderheiten bei den notwendigen Schutzmaßnahmen für die elektrische Sicherheit. Je nach Anwendung kann der Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung, einer Differenzstromüberwachung oder einer Isolationsüberwachung mehr Sinn ergeben.

Für die elektrische Sicherheit stellt die DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01 „Errichten von Starkstromanlagen bis 1000V“ eine Grundnorm dar. Sie beschreibt sowohl die zulässigen Netzformen als auch die notwendigen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme. Basierend auf dieser Norm legt die DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ die bei geregelten Antrieben anzuwendenden Schutzmaßnahmen detaillierter dar. Sie fordert: „Bei elektronischen Betriebsmitteln ist der Schutz von Personen gegen gefährliche Körperströme so vorzunehmen, dass ein Einzelfehler keine Gefahr verursacht.“

Geregelte Antriebe mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Die häufigste Netzform beim Betrieb geregelter Antriebe bildet das TN-S-System. Dies geschieht u.a. aus EMV-Gründen und zur Vermeidung vagabundierender Ströme. Als Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme können gemäß DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Fehlerstrom Schutzeinrichtungen (RCD) zum Einsatz kommen. Auch nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 Teil 482):2003-06 „Elektrische Anlagen von Gebäuden“ müssen Kabel- und Leitungsanlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten Schutz durch RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom 300 mA erhalten. Nach IEC 60755 unterscheiden sich RCD in der Art der Fehlerströme, die sie erfassen können. In Verbindung mit elektronischen Geräten können Ströme mit Gleichanteilen entstehen.

3.25.1 Schutz gegen gefährliche Körperströme, Anwendung von FI-Schutzschaltern

Zur Erreichung erhöhter Sicherheit in allen Installationsanlagen, sowie in Versorgungsbereichen für welche die Errichtungsbestimmungen die Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorschreiben oder empfehlen.

Maßnahme für den „Schutz gegen gefährliche Körperströme“, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt. Als Maßnahmen sind zu nennen:

- Schutz bei indirektem Berühren – als Fehlerschutz durch Abschaltung bei unzulässig hoher Berührungsspannung durch Körperschluss am Betriebsmittel.
- Schutz bei direktem Berühren – als Zusatzschutz durch Abschaltung beim Berühren spannungsführender Leiter. Gefährliche Körperströme werden innerhalb kürzester Zeit abgeschaltet, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 30 mA, bei Personenschutz-Automat 10 mA ist.
- Brandschutz – Schutz gegen das Entstehen elektrisch gezündeter Brände, wenn der Bemessungsfehlerstrom des Schutzschalters 300 mA ist. Feuergefährdete Betriebsstätten nach VdS 2033: 2002-02 300 mA.

3.25.2 Strom im Schutzerdungsleiter - Ableitstrom

Mit EMV Filter in Frequenzumrichtern ist der Ableitstrom physikalisch bedingt immer größer 3,5 mA. Einige Typen von verwendeten Frequenzumrichtern erreichen auch einen Ableitstrom von bis zu 300mA.

Es ist daher eine feste Erdverbindung erforderlich und der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Ableitstrom entsprechen. Dies wird erreicht, in dem eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt wird, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist.

Vorzugsweise sind Maschinen mit Frequenzumrichter daher fest an einen Anschlusskasten anzuschließen, andernfalls muss ein zusätzliches Erdungskabel verlegt werden, das nicht mit

über den Stecker geführt wird, und mindestens dem Querschnitt des Kabels im Stecker entspricht.

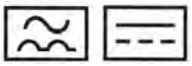
Da durch den Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Um eine Funktionsstörung zu vermeiden, benötigen Sie einen Allstrom-sensitiven FI-Schutzschalter. Achten Sie hierbei unbedingt darauf, welche Absicherung zu gefährlichen Körperströme, wie in DIN VDE 0100 Teil 410 geregelt, an Ihrem Netzanschluss erforderlich ist.

3.25.3 Auslösens des FI-Schutzschalters

- Pulsstrom - sensitiver FI-Schutzschalter Typ A
  Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A, zur Auslösung bei Wechsel Fehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen.

- Allstrom - sensitiver FI-Schutzschaltertyp B
  FI-Schutzschalter der Baureihe Typ B übernehmen neben der Erfassung von Fehlerstromformen des Typs A auch die Erfassung von glatten Wechselfehlerströmen; sie sind damit für alle genannten Stromkreise geeignet. FI-Schutzschalter dieser Baureihe erfassen also alle Fehlerstromarten entsprechend der Auslösecharakteristik B, d.h. sowohl glatte Gleichfehlerströme wie auch alle Wechselfehlerströme in allen Frequenzen und Mischfrequenzen bis 1 MHz werden erfasst und im Fehlerfall zuverlässig abgeschaltet.



- Wechselstrom - sensitive FI-Schutzschalter vom Typ AC (nur Wechselstrom) sind ungeeignet für Frequenzumrichter. Wechselstrom - sensitive FI - Schutzschalter vom Typ AC sind nicht mehr gebräuchlich und in Deutschland nicht mehr zugelassen.

Der Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

3.26 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung

Voraussetzung für die Netzstabilität ist, dass die Frequenz und die Spannung an jedem Ort des Stromnetzes und zu jedem Zeitpunkt innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen. Zu große Abweichungen der Spannung können nur lokal, das bedeutet durch nahegelegene Anlagen behoben werden, während auf Frequenzabweichungen vor allem sehr schnell reagiert werden muss. Diese Maßnahmen zum Erhalt der Netzstabilität werden als Systemdienstleistungen Ihres Versorgungsunternehmens bezeichnet.

Blitze als Ursache von Spannungsspitzen

Gewitter, und die damit verbundene Einschlaggefahr von Blitzen sind eine der Hauptursachen für Spannungsspitzen in elektrotechnischen Anlagen. Etwa 1,5 bis 2 Millionen Blitze pro Jahr werden in Deutschland registriert, und die Schäden sind beträchtlich. Zerstörte Geräte, beschädigte Betriebs- und Datentechnik, Ausfall von Anlagen.

Schalten von induktiven Lasten

Auch das Schalten induktiver Lasten, Entstörungen des Versorgungsunternehmens und andere Probleme beschädigen oftmals Daten oder Systeme.

Erneuerbare Energien

In einem lokalen Umfeld befindliche erneuerbare Energien können Spannungsschwankungen auslösen, wenn der Netzbetreiber bereits das Netz an der Obergrenze betreibt, um möglichst viel Strom liefern zu können.

Spannungsspitzen nachweisen

In einer Elektro-Anlage können Spannungsspitzen mit einem Oszilloskop oder einem Netzanalyse-Gerät dargestellt werden, Spannungsspitzen werden so bei Langzeit Messungen sichtbar gemacht. Gemessen werden kann auch mit einem Impulszähler, der Spannungsspitzen ab einem eingestellten Schwellwert mittels Messwandler aufzeichnet. Allerdings ist die Aussagekraft solcher Messungen mit Vorsicht zu genießen. Man erkennt zwar die Spannungsspitzen, und man kann sie auch zur Risikobewertung heran ziehen. Entscheidend ist aber nicht die Häufigkeit der Spannungsspitzen, sondern die enthaltene zerstörerische Energie. Und da genügt schon ein einziger Impuls, um ein Gerät vollständig zu zerstören.

Überspannungen erkennen und verhindern

Drohende Überspannungsschäden müssen vom Fachmann erkannt und mittels Schutz in der Elektro-Anlage verhindert werden. Vor kurzzeitigen Spannungsspitzen – so genannten Transienten - schützen Überspannungsschutz-Geräte. Vor temporären oder dauernden Überspannungen schützen spezielle TOV-Schutzgeräte (Temporary Over Voltage).

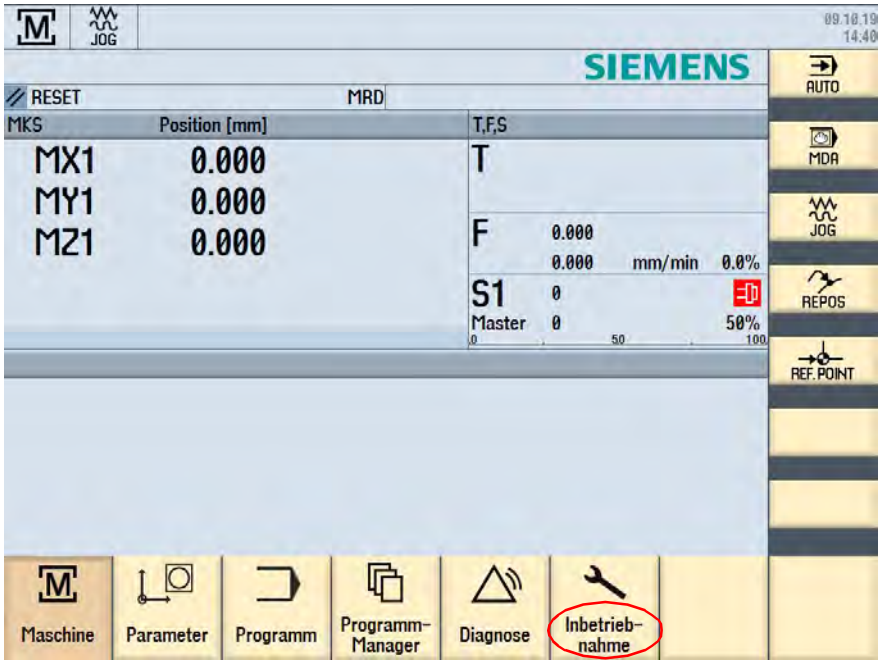
Spannungsspitzen mit Störpotenzial gibt es in jeder elektrotechnischen Anlage. Dabei treten Überspannungen durch Schalthandlungen häufiger auf als Blitzeinkopplungen. Spannungsspitzen können zwar durch Messungen ermittelt werden, aber nur die Vorsorge mittels Überspannungsschutz-Konzept sorgt für die erforderliche hohe Verfügbarkeit einer Elektro-Anlage.

3.27 Ändern der Systemzeit

Um die Systemzeit im System zu ändern oder anzupassen.

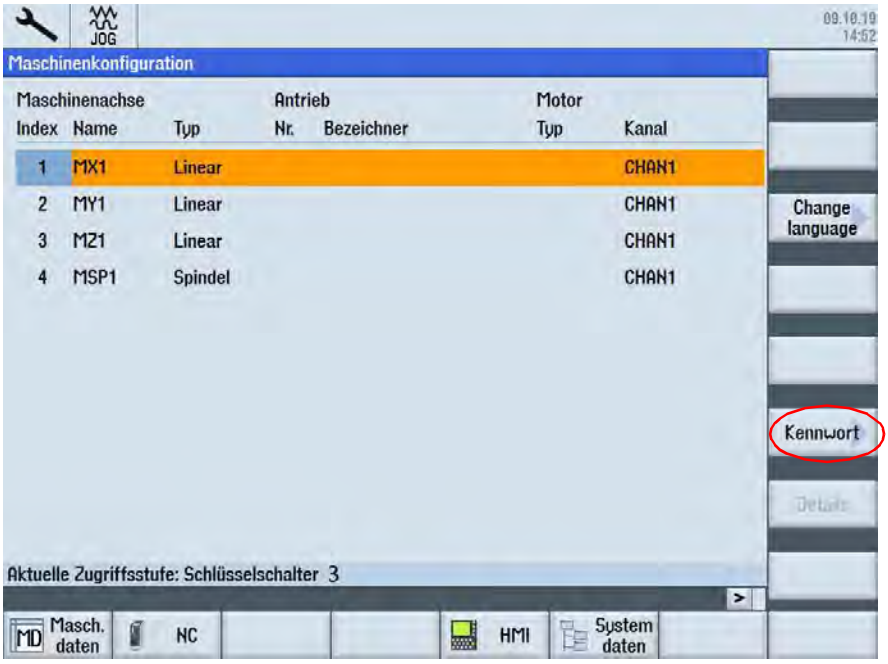
➜ Drücken Sie die Taste „Menü-Belebt.

➜ Drücken Sie den horizontalen Softkey <Inbetriebnahme>.

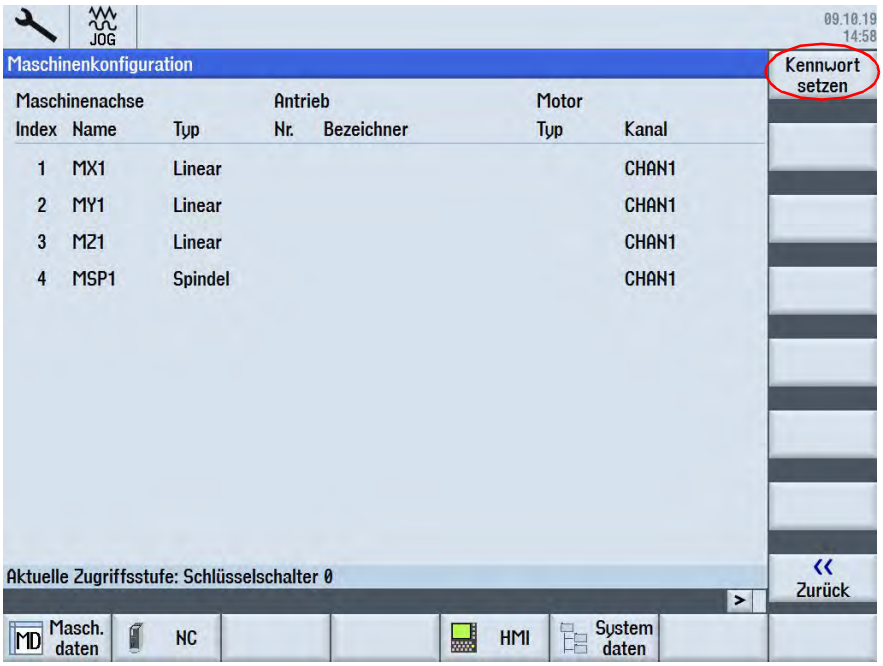


828D_changing-system-time_pr_DE.fm

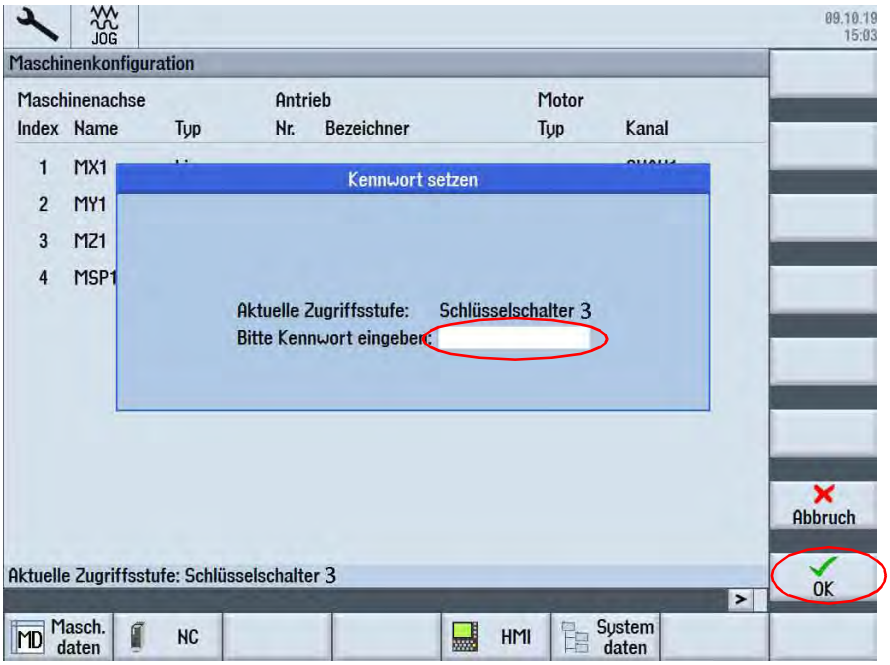
➜ Drücken Sie den vertikalen Softkey <Kennwort>.



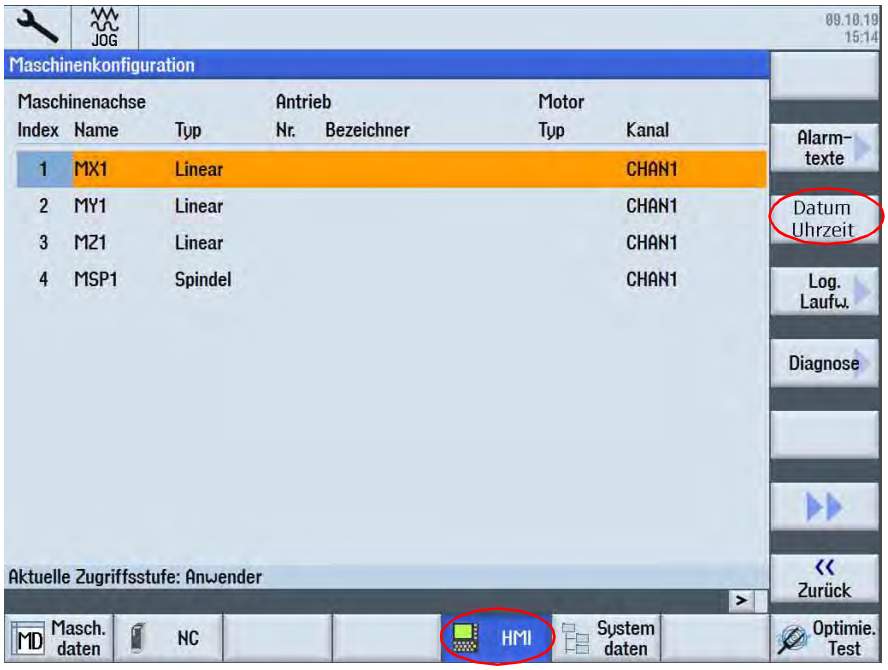
➜ Drücken Sie den vertikalen Softkey <Kennwort setzen>.



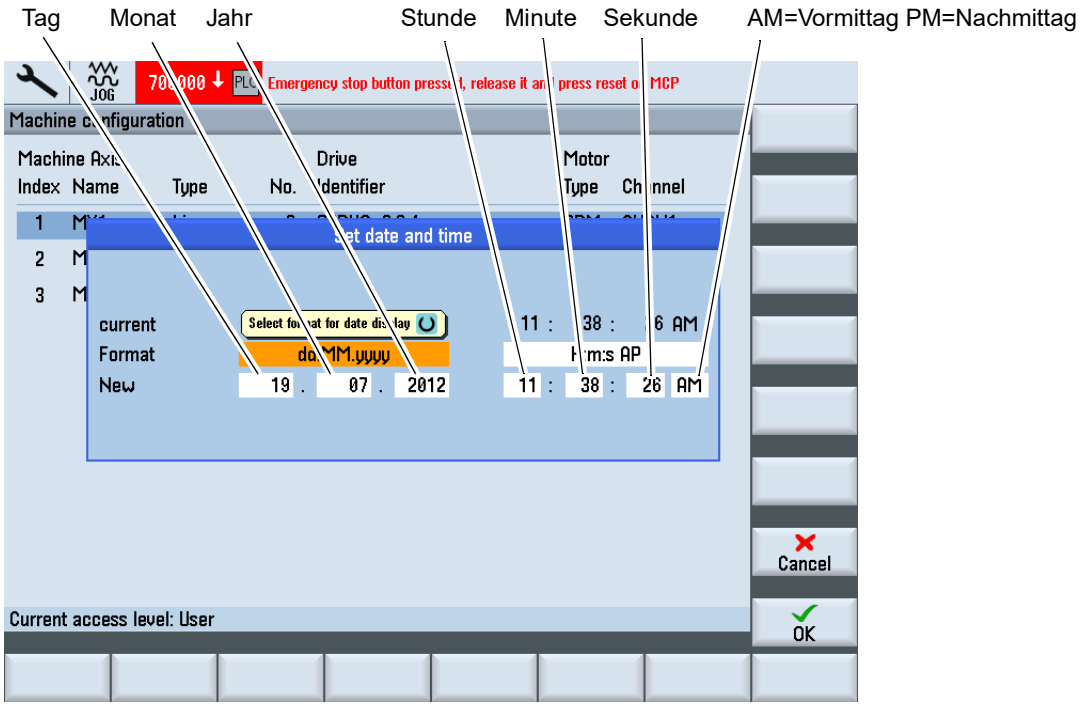
➜ Das Kundenpasswort <CUSTOMER> eingeben und mit <OK> bestätigen.



➜ Drücken Sie den horizontalen Softkey <HMI> und dann <Datum / Uhrzeit>.



➜ Nach der Eingabe des Datums oder Uhrzeit die Taste <INPUT> drücken und mit dem Tabulator <TAB> zum nächsten Eingabefeld springen.



3.28 Datensicherung an der Steuerung

INFORMATION

Die CNC-Steuerung verfügt für seine internen Maschinenprogramme lediglich über einen „flüchtigen Arbeitsspeicher“, der spätestens nach drei Wochen seinen Inhalt verliert.

Aus diesem Grund ist es nach der Inbetriebnahme der Maschine bzw. der Maschinensteuerung unbedingt erforderlich, eine Datensicherung durchzuführen.

Diese Datensicherung sollte darüber hinaus in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

Der werksseitig eingestellte Wartungsplan der Maschinen wird Sie alle acht Stunden an die Datensicherung erinnern.

Für die Datensicherung gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

➜ Drücken Sie die Taste „Menü-select".

➜ Drücken Sie die Taste „Inbetriebnahme“.

➜ Den horizontalen Softkey drücken.

➜ Wählen Sie dann den Menüpunkt „Setup Archiv“

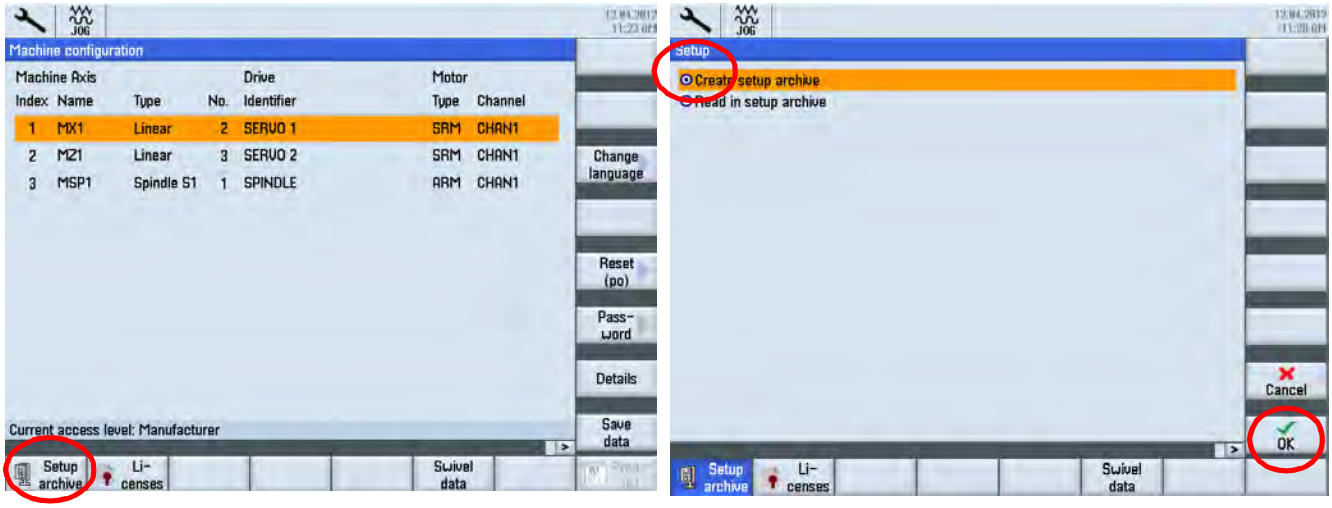


Abb.3-7: Menü Datensicherung

➜ Wählen Sie „Alle“ aus, und dann den Softkey „OK“ drücken.

➜ Nach dem Wählen von „USB oder CF Karte, den Softkey „OK“ drücken.

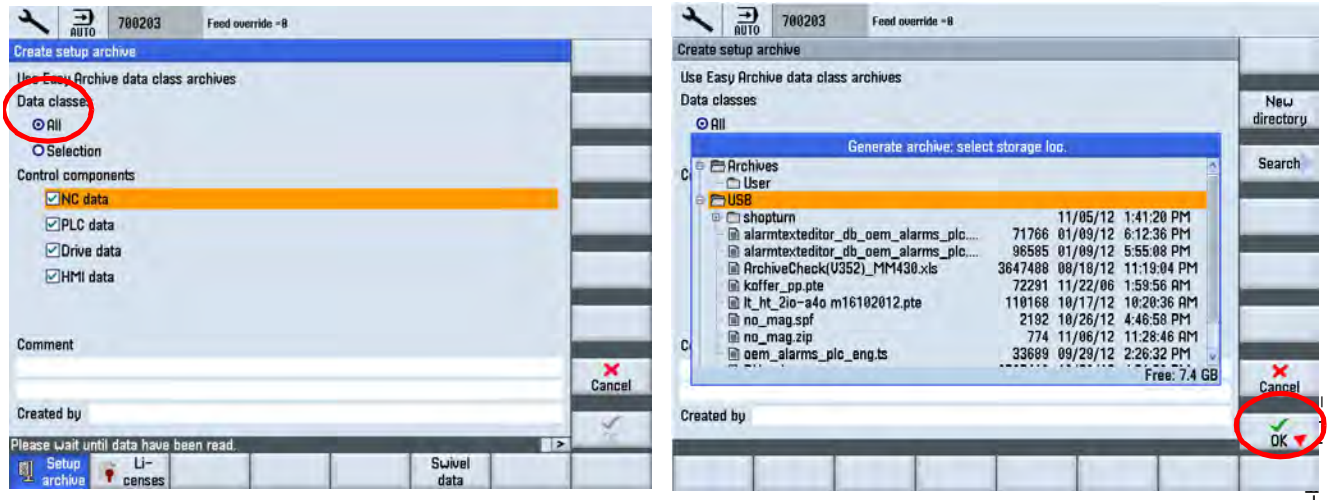


Abb.3-8: Menü Datensicherung

828D_data-I

➜ Dateinamen vergeben und den Softkey „OK“ drücken.
➜ Die Statusanzeige zeigt den Fortschritt und das Ende der Datensicherung an.

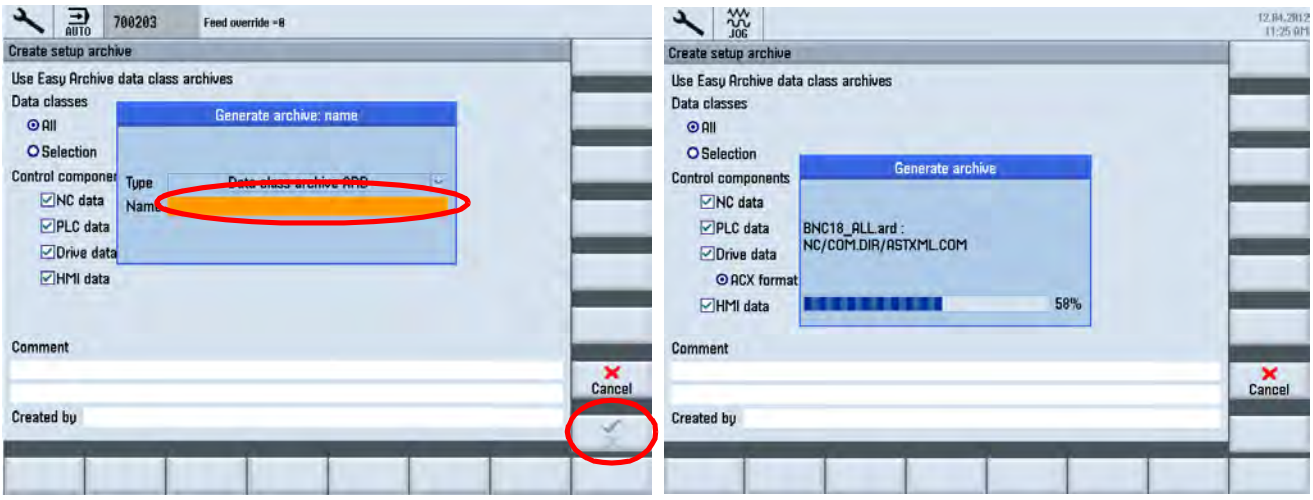


Abb.3-9: Menü Datensicherung

3.29 Wieder Herstellen der gesicherten Daten

➜ Die Back-up Datei “xxxxx _ALL.ard” auf eine CF Karte oder USB Stick speichern.
➜ Hersteller Passwort setzen.
➜ Maschine einschalten.
➜ Überprüfen Sie die Einrichtung von „Easy Extend“ (PLC-Option) im Voraus.
☞ „Easy extend prüfen und notieren“ auf Seite 58

ACHTUNG!

Bitte machen Sie sich Notizen von Setup-Werten jedes Element Inhalts.

➜ Die CF Karte oder den USB Stick einsetzen.
➜ Zurück Lesen aus dem Archiv auswählen und den Softkey „OK“ drücken.
➜ Den Cursor zum Speicherort bewegen und die „INPUT“ Taste betätigen.

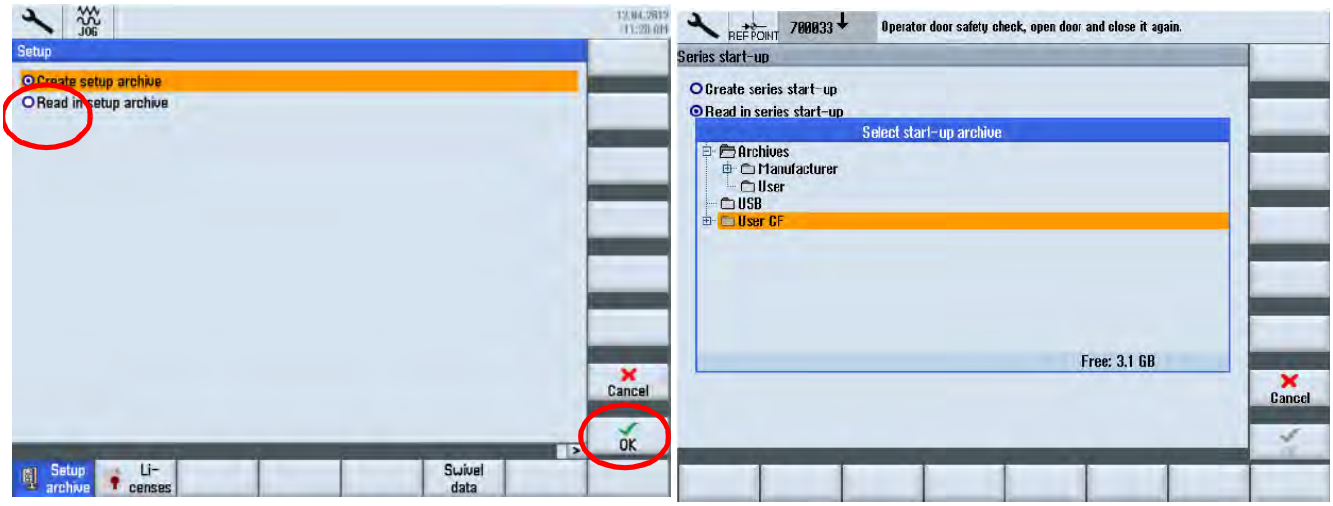


Abb.3-10: Datensicherung zurück lesen

➜ Mit dem Cursor die Datei “xxxxx _ALL.ard” auswählen und den Softkey „OK“ drücken.

➜ Den Softkey „OK“ erneut drücken.

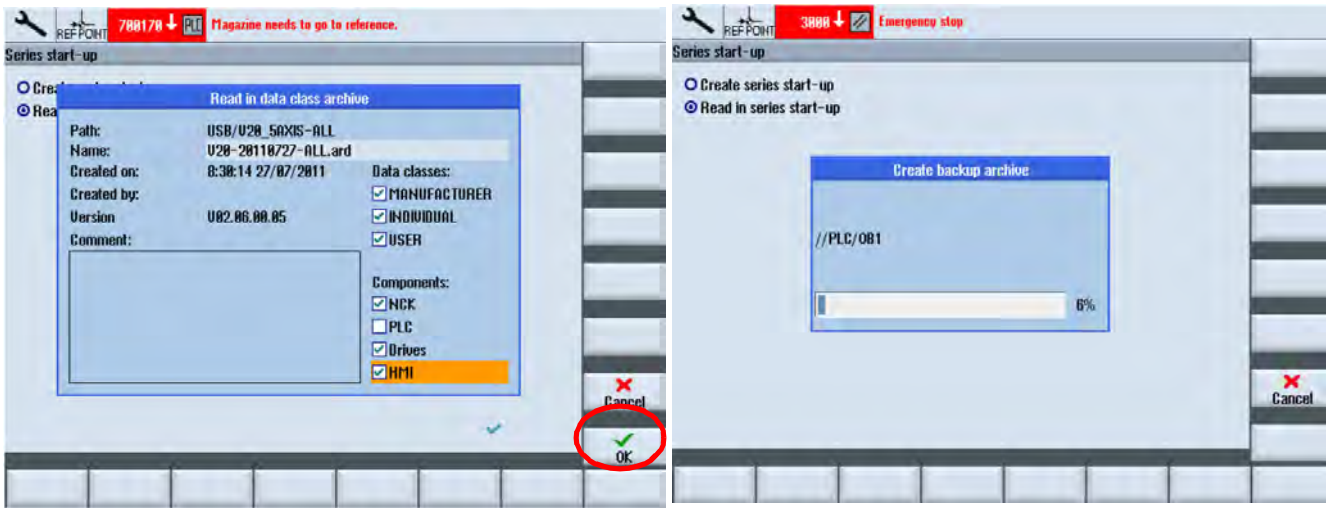


Abb.3-11: Datensicherung zurück lesen

3.29.1 Easy extend prüfen und notieren

ACHTUNG!

Bitte machen Sie sich Notizen von Setup-Werten jedes Element Inhalts. Die Setup-Werte, außer „Nein“ oder „0“ (zum Beispiel „Ja“ oder „2 Sekunden“) muß besonders abgeschrieben werden.

➜ Drücken Sie den „Not-Halt“ und prüfen Sie den Inhalt (Parameter) aller Elemente nacheinander über die Pfeiltaste nach oben / unten.

➜ Kontrollieren Sie nach der Rücksicherung der Daten alle notierten „Easy Extend“ Parameter.

Abb.3-12:

828D_data-backup_pr_DE.fm

➜ Inhalt des Werkzeugwechsler Konfiguration (Beispiel)

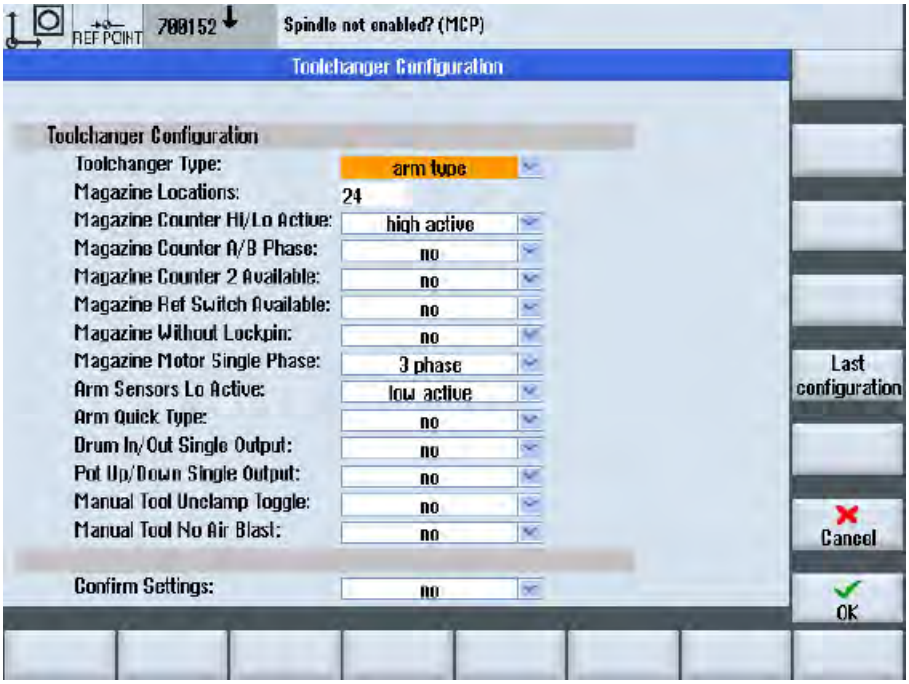
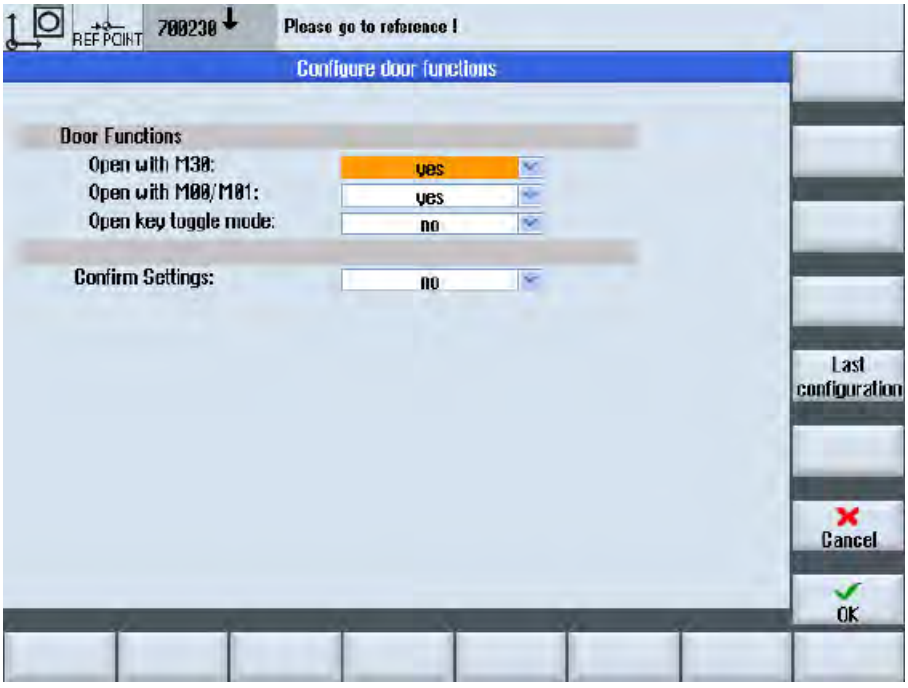


Abb.3-13:

➜ Den Inhalt der Tür Funktion (Beispiel)



➜ Den Inhalt der Zentralschmierung (Beispiel)

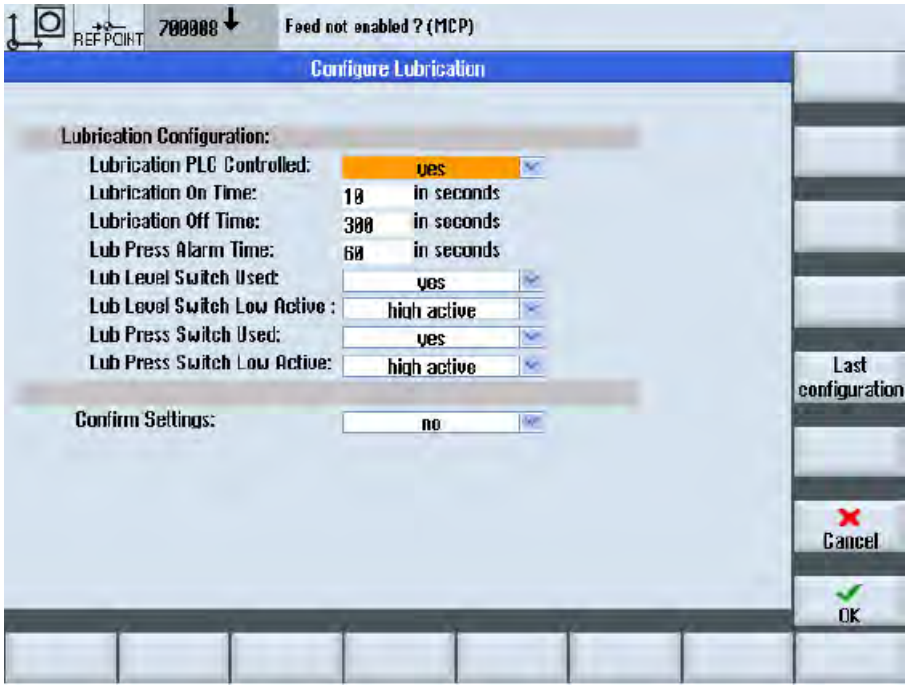
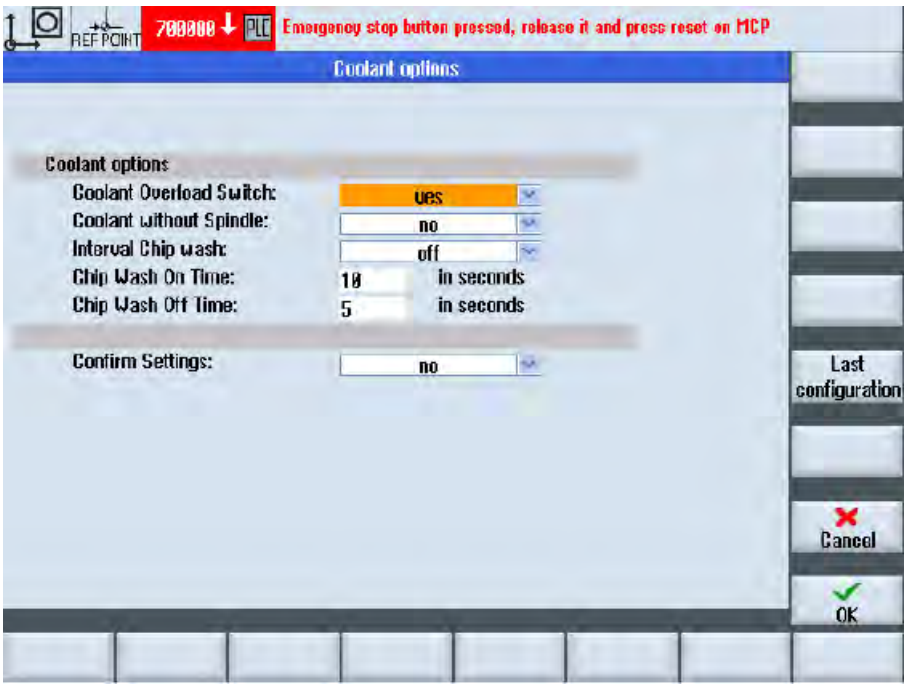


Abb. 3-14:

➜ Den Inhalt der Kühlmitteleinrichtung (Beispiel)



➜ Den Inhalt des Späneförderers (Beispiel)

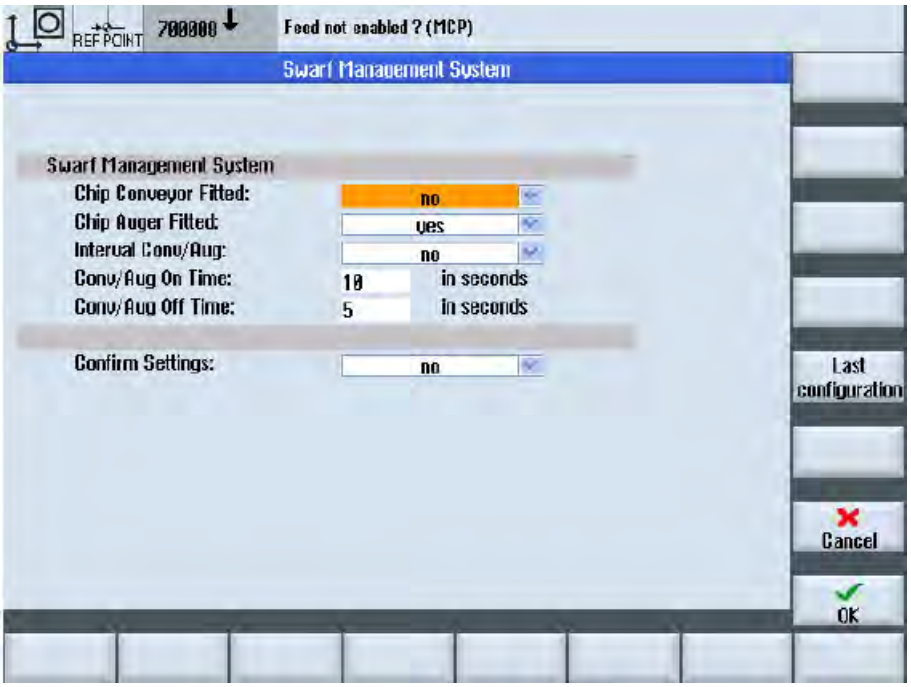


Abb.3-15:

➜ Den Inhalt der Achsen Konfiguration (Beispiel)

Abb.3-16:

➜ Den Inhalt der Spindel Konfiguration (Beispiel)

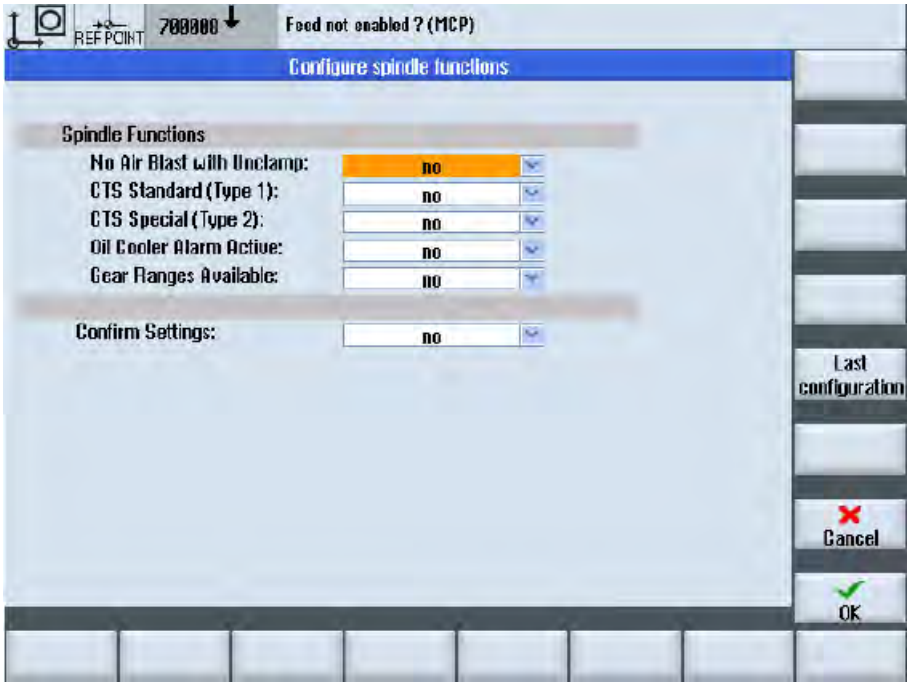


Abb.3-17:

➜ Den Inhalt der Zusatz-Funktion (Beispiel)

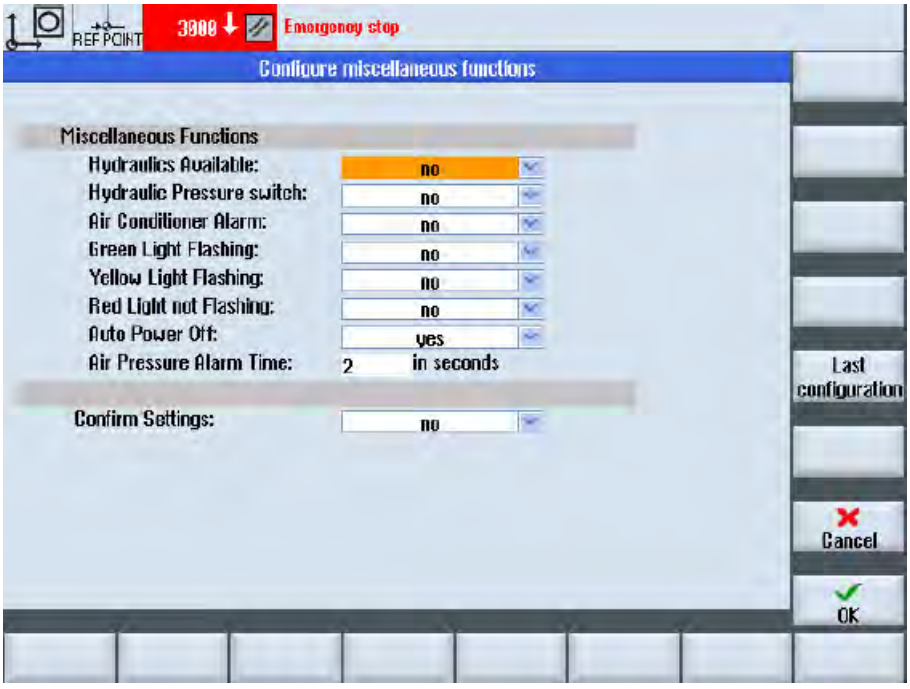


Abb.3-18:

3.30 Passwörter

Die Steuerung Siemens 828D ist im Auslieferungszustand mit einem Kennwort geschützt. Um Parameter und Daten in der Steuerung ändern zu können, ist eine Passworteingabe erforderlich.

➜ Zum Ändern der Passwörter drücken Sie die nachfolgenden Tasten (siehe Abb.).

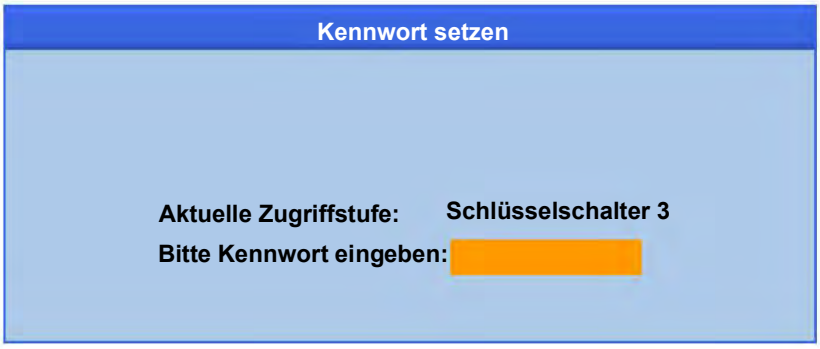
➜ Notieren Sie sich die Passwörter. Im Servicefall werden diese Passwörter benötigt. Im Fall abgeänderter nicht mehr vorhandener Standard - Passwörter bei einem Serviceeinsatz muss der Serviceeinsatz zu Lasten des Betreibers abgebrochen werden.

➜ Beachten Sie auch „Aktuelle Zugriffstufe, Schlüsselschalter“

INFORMATION

Diese Abbildung ist ein Auszug aus der SINUMERIK 828D „Service Dokumentation“ der Fa. Siemens.

Ein Dialog wird geöffnet, dieses Feld zeigt die aktuelle Zugriffstufe und ermöglicht über die Tastatur ein Kennwort einzugeben.



Nach Eingabe des Kennwortes wird es durch Drücken des “OK“ Softkeys bestätigt.

Abb.3-19: Zugriffstufe

828D-password_DE_3.fm

3.31 Optionaler Stangenlader

Der Stangenlader führt automatisiert Stangenmaterial aus dem Magazin des Stangenladers über die Hohlwelle der Antriebsspindel der Drehmaschine zu. Die Hohlwelle der Antriebsspindel muss mit einer Innenverkleidung ausgestattet werden. Hinweise der Ausführungsmöglichkeiten der Innenauskleidung in Abhängigkeit des verwendeten Stangenmaterials sind im Handbuch des Stangenladers zu finden.

Der Stangenlader schiebt im Automatikbetrieb das Material bei geöffnetem Drehfutter bis zu einem Anschlag in der Drehmaschine. Das Drehfutter schließt und spannt die Stange.

3.31.1 Vorgehensweise der Automatisierung mit dem Stangenlader

3.31.2 Einrichten der 828D Steuerung der CNC Drehmaschine

➜ Im Werkzeugwechsler einen Anschlag anstelle eines Werkzeugs montieren und in der Werkzeugliste inklusive der Maße X und Z anlegen.

Abb. 3-20: Anschlag am Werkzeugwechsler

➜ Die gewünschte Ausspannlänge des Materials anfahren und aus dem MKS - Koordinatenystem den Wert in Z und X entnehmen. (Beispiel MX1 2,5mm ; MZ1 -430mm)

Abb. 3-21: MKS Koordinatensystem

Bar-feeder_general-info_DE.fm

➜ Die Positionen der Ausspannlänge in den Globalen Anwendervariablen eintragen.

❍ Global GUD. Offset > Anwendervariable > Globale GUD >

❍ Den Wert z.B. -430 in Bar_OZ eintragen und im Bar_NZ -432. Bar_X ist die X position.

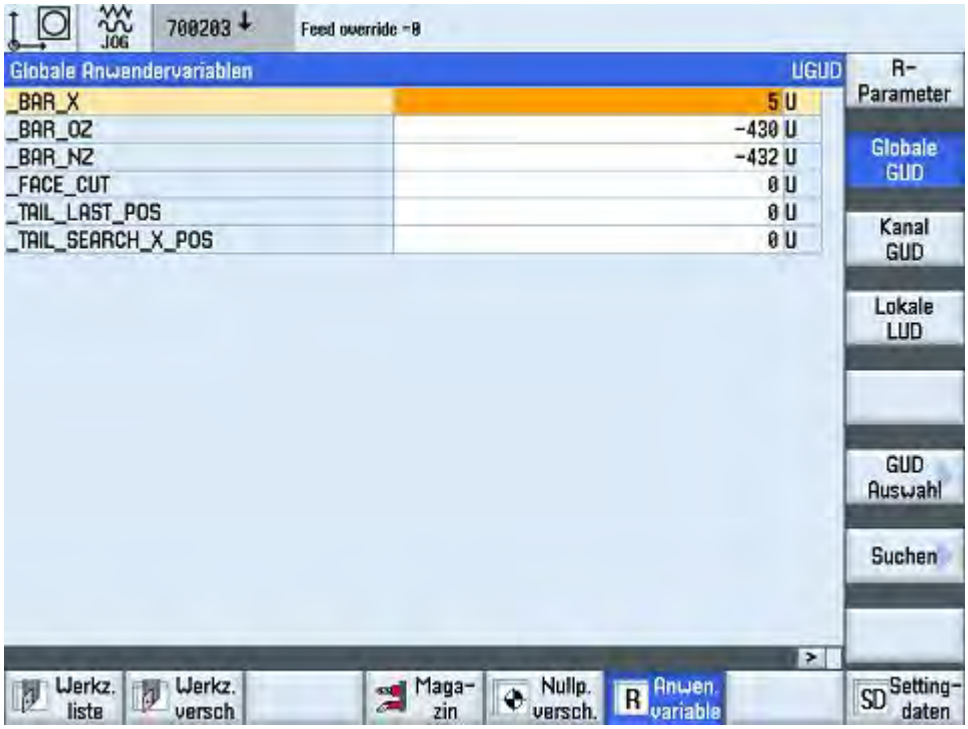


Abb.3-22: Globale Anwendervariablen

➜ Danach das MKS- System auf WKS umstellen.

Abb.3-23: WKS

➜ Programm schreiben wie nachfolgend als Beispiel dargestellt.

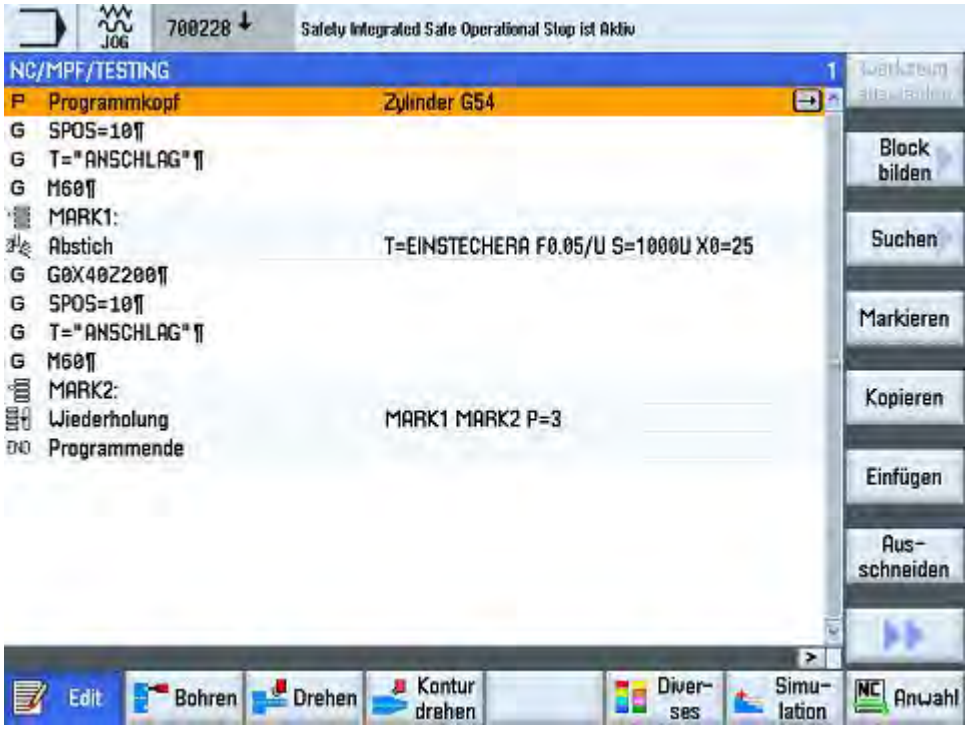


Abb. 3-24: Programmbeispiel

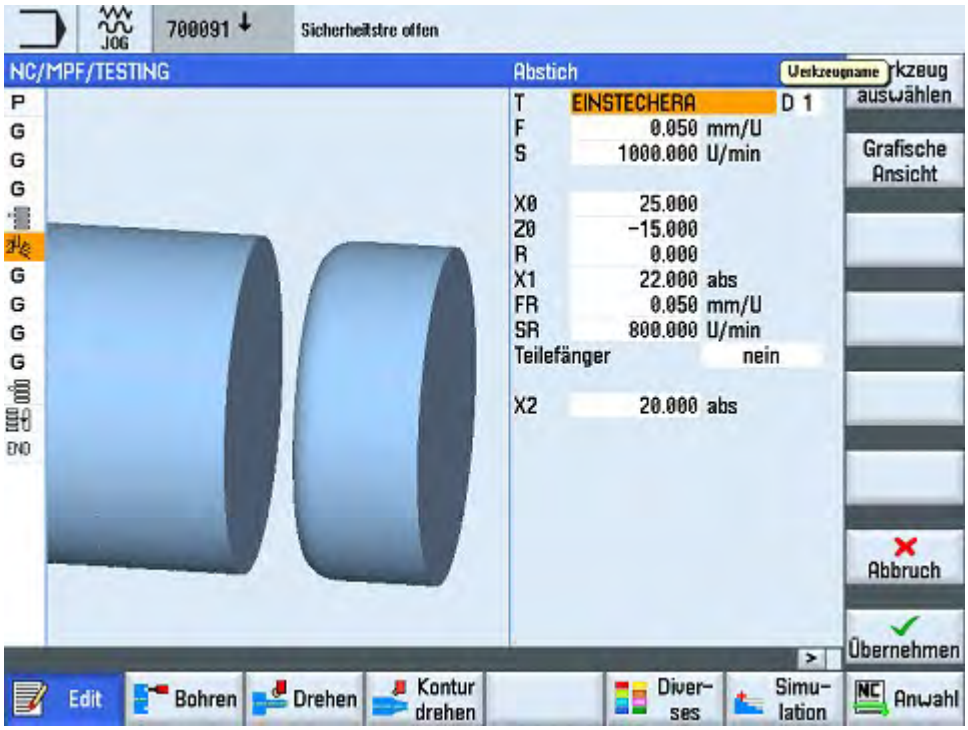


Abb. 3-25: Programm testen

4 Installation einer Netzwerkverbindung

Erforderlicher Softwarestand - 828D, mindestens SW 4.5 SP3

Ein externer Computer und die SINUMERIK Steuerung 828D sind in einem Netzwerk miteinander verbunden, dabei ist der Aufbau der Netzwerkstruktur zweitrangig. Die zu verwendende Schnittstelle der SINUMERIK ist x130.

Anschließend muss im Betriebssystem Windows ein Zielordner erstellt und freigegeben werden. Im aktuellen Beispiel wird der Zielordner „Test“ erstellt. Damit eine „Erweiterte Freigabe“ erfolgen kann, ist das Anlegen eines neuen Benutzerkontos Voraussetzung. Das Benutzerkonto „Steuerung“ mit dem Kennwort „test“ wird verwendet, des Weiteren werden diese Daten bei der Zuweisung des logischen Laufwerks in der SINUMERIK zur eindeutigen Erkennung der IP-Adresse abgefragt.

Nachdem die IP-Adresse für Computer und Steuerung vom Benutzer eindeutig zugewiesen wurden, kann der Inhalt des freigegebenen Zielordners „Test“ auf dem Computer in der SINUMERIK Steuerung ausgelesen werden. Dies ist im HMI-Menü möglich.

4.1 Industrielle Sicherheit

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit industriellen Sicherheitsfunktionen, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke vor Cyber-Bedrohungen zu schützen, ist es notwendig, ein ganzheitliches, hochmodernes industrielles Sicherheitskonzept zu implementieren und kontinuierlich zu pflegen. Siemens-Produkte und -Lösungen stellen nur eine Komponente eines solchen Konzepts dar.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, den unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur dann an das Unternehmensnetzwerk oder das Internet angeschlossen werden, wenn dies erforderlich ist, und diese mit geeigneten Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Einsatz von Firewalls und Netzwerksegmentierung) soweit sicher sind.

Darüber hinaus sollten die Leitlinien von Siemens für geeignete Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt werden. Weitere Informationen zum Thema Industriesicherheit finden Sie unter:

Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden kontinuierlich weiterentwickelt, um diese sicherer zu machen. Siemens empfiehlt dringend, Produkt Aktualisierungen so schnell wie möglich durchzuführen und immer die neuesten Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung von nicht mehr unterstützten Produktversionen, und die Nichtanwendung der neuesten Updates kann die Gefährdung des Kunden durch Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Abonnieren Sie den Siemens Industriesicherheit RSS-Feed um über Produktaktualisierungen informiert zu bleiben unter: Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

WARNUNG!

Lebensgefahr durch unsichere Betriebszustände infolge von Softwaremanipulationen.

Softwaremanipulationen (z.B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer) können zu unsicheren Betriebszuständen in Ihrem System führen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software auf dem neuesten Stand.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches, hochmodernes Industriesicherheitskonzept für die Anlage oder Maschine.
- Achten Sie darauf, dass Sie alle installierten Produkte in das ganzheitliche Konzept der industriellen Sicherheit einbeziehen.
- Schützen Sie Dateien die auf austauschbaren Speichermedien gespeichert sind, vor bösartiger Software durch geeignete Schutzmaßnahmen, z.B. Virenscanner.

4.2 Computer Netzwerk Einstellungen

Die einfachste Möglichkeit des Datenaustauschs ist die Netzwerkfreigabe von Ordnern auf dem Server. Dazu kann z.B. auf dem Windows-Server ein Ordner angelegt werden, in dem alle notwendigen Programme abgelegt sind und auf den die CNC-Maschinen Zugriff haben. Am Beispiel von Windows 7 wird gezeigt, wie dies funktioniert.

4.2.1 Neues Benutzerkonto erstellen

Unter „Systemsteuerung“ im Windows Betriebssystem muss ein neues Benutzerkonto angelegt werden. Der neu vergebene Name des Benutzerkontos lautet „Steuerung“ ☞ „Abb.4-1: Vergabe des Namens“ auf Seite 68. Anschließend wird für das neu erstellte Konto das Kennwort „test“ vergeben ☞ „Abb.4-2: Erstellung eines Kennwortes“ auf Seite 69. Das Kennwort und der Name des Benutzerkontos sind später im HMI Konfigurationsmenü bei der Eingabe im logischen Laufwerk notwendig.

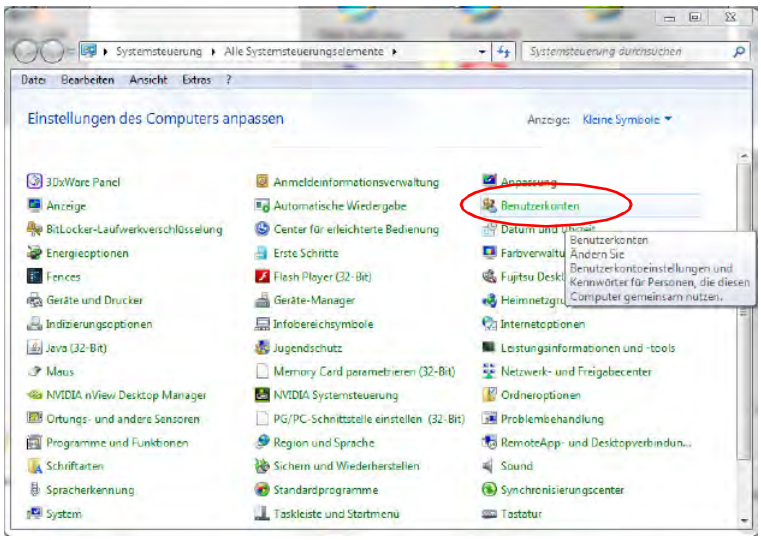


Abb.4-1: Vergabe des Namens

Abb. 4-2: Erstellung eines Kennwortes

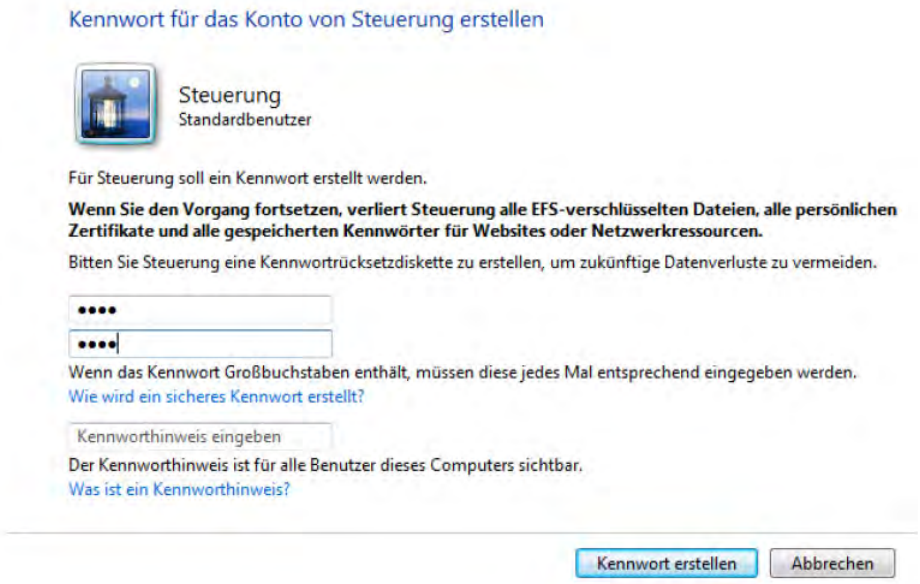


Abb. 4-3: Wahl des Kennwort „test“

4.2.2 Zuweisen der IP-Adresse

Um eine Steuerung in ein Netzwerk einzubinden müssen Konfigurationen direkt an der Steuerung, als auch an der Netzwerk-Verbindung vorgenommen werden. Feste Vergabe einer IP Adresse am Rechner und Vergabe der IP Adresse an der Steuerung sind notwendig, damit Kommunikation möglich ist. Dabei können IP-Adressen automatisch zugewiesen oder manuell ausgewählt werden. Im aktuellen Beispiel wird eine eindeutige IP-Adresse manuell eingegeben. Die Auswahl dieser wird nachfolgend gezeigt.

Im „Netzwerk- und Freigabecenter“ der Systemsteuerung von Windows wird der Status der „Local Area Connection“ angezeigt.

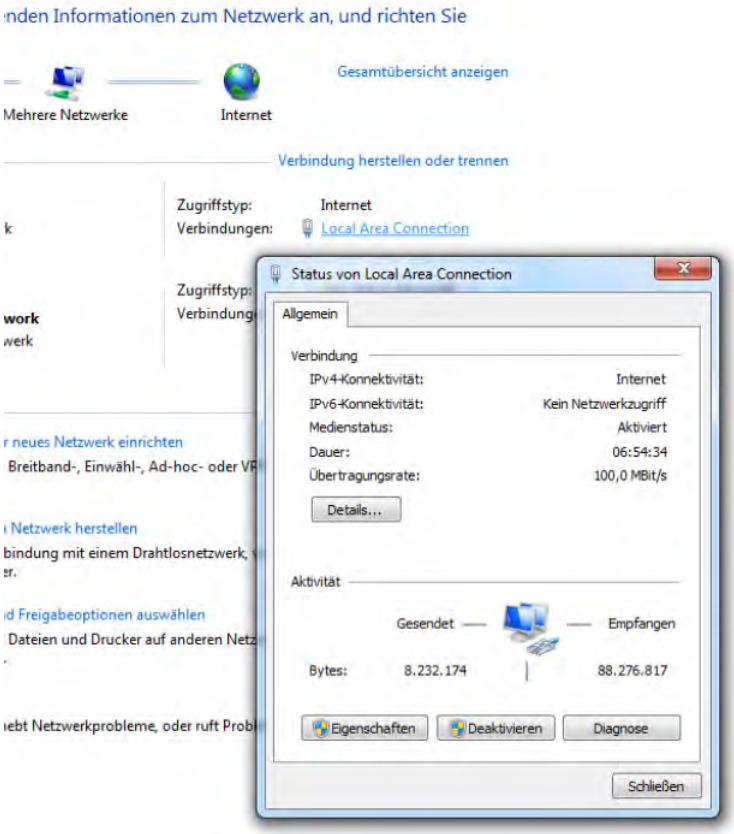


Abb.4-4: Status der Local Area Connection

Das Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4) ist unter den Eigenschaften der „Local Area Connection“ anwählbar. Die IP-Adresse muss in die Eigenschaften des Internetprotokolls Version 4 eingetragen werden.

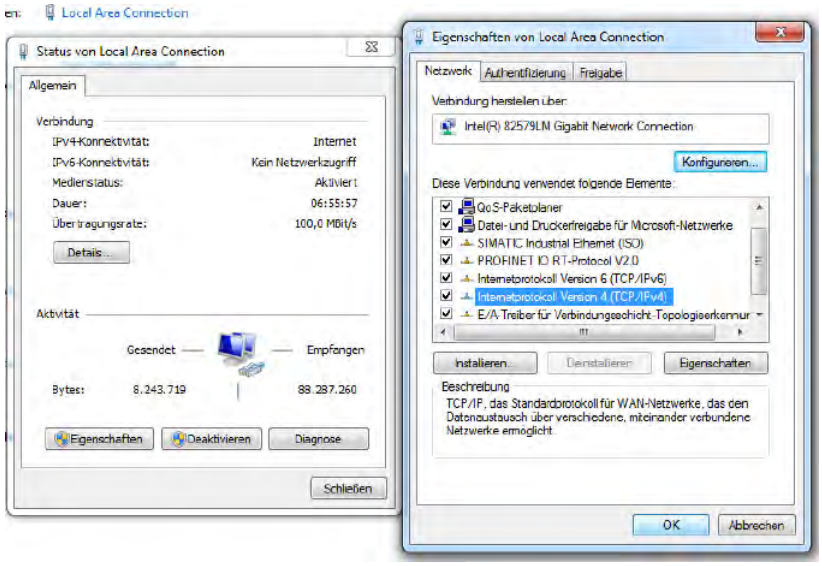


Abb. 4-5: Navigation zum Internetprotokoll Version 4

Es ist darauf zu achten, dass eine eindeutige IP-Adresse eingegeben wird. Die Subnet-Maske muss mit der an der Steuerung eingestellten übereinstimmen.

Folgende Daten werden in die Maske eingetragen:

- IP-Adresse: 192.168.10.103
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

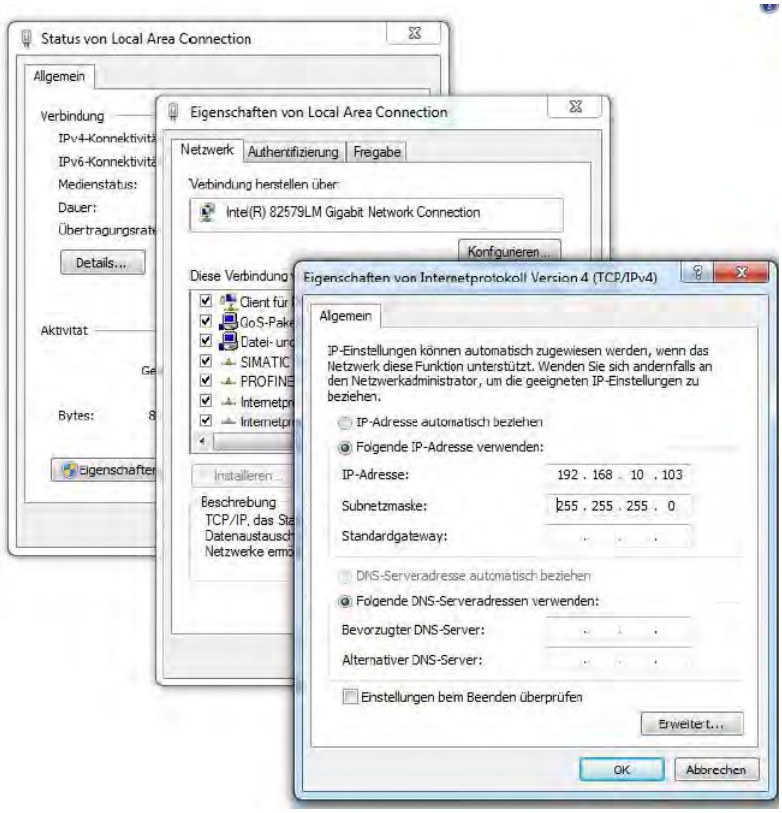


Abb. 4-6: Eingabe der IP-Adresse und der Subnetzmaske

4.2.3 Freigegebener Ordner erstellen

Mit Hilfe des Windows Explorers muss ein neuer Ordner auf dem lokalen Laufwerk des Servers, z.B. „Test“ erstellt werden. Durch Betätigung der rechten Maus-Taste unter „Neu“ und „Ordner“ kann dieser einfach generiert werden. Die Freigabe des Ordners erfolgt über das Kontextmenü „Eigenschaften“.

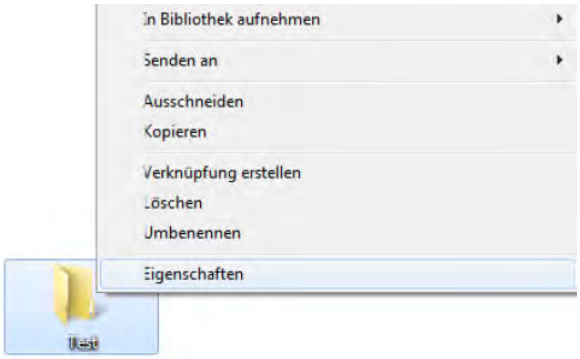


Abb.4-7: Auswahl der Eigenschaften des Test-Ordners

Im Register „Erweiterte Freigabe“ klicken Sie auf „diesen Ordner freigeben“. Unter „Freigabename“ wird der Ordnername angezeigt (Beispiel „Test“).

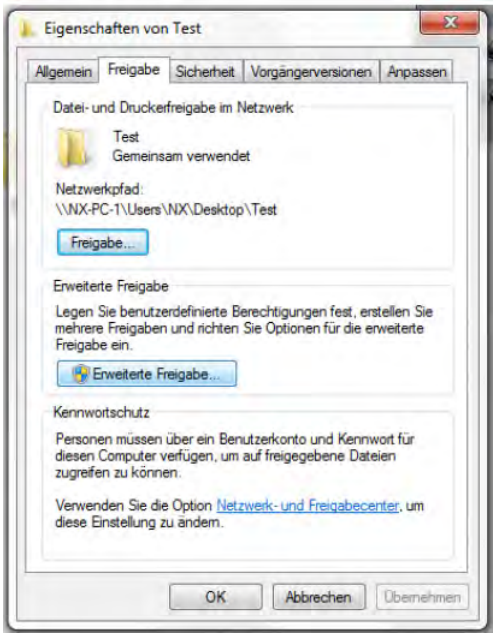


Abb.4-8: Auswahl der Freigabe des Test-Ordners

Klicken Sie auf den Button „Berechtigungen“. Dort werden alle Gruppen- und Benutzernamen angezeigt, die Zugriff auf den Ordner erhalten sollen.

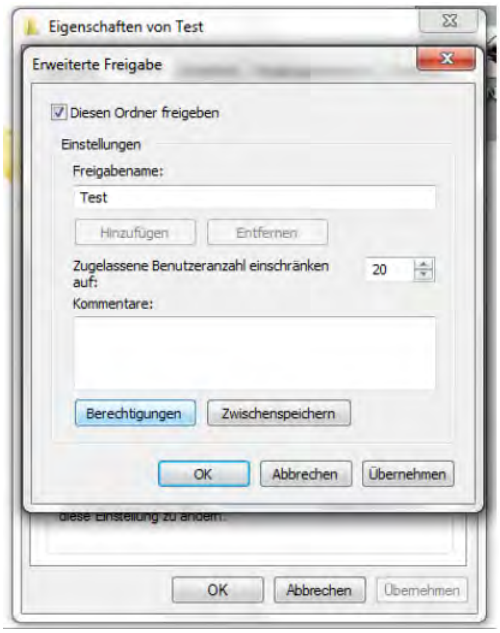


Abb.4-9: Erweiterte Freigabe des Test-Ordners

Durch Freigabe des Ordners wird er im Netzwerk sichtbar. Nun müssen die Berechtigungen vergeben werden. Im aktuellen Beispiel bekommt der neu angelegte Benutzer „Steuerung“ die vollständigen Zugriffsrechte auf diesen Ordner.

Wird der PC in einem Firmennetzwerk betrieben, sind diese Einstellungen mit dem Netzwerk Administrator abzustimmen, ebenso wie die Anti-Virus und Firewall Einstellungen.

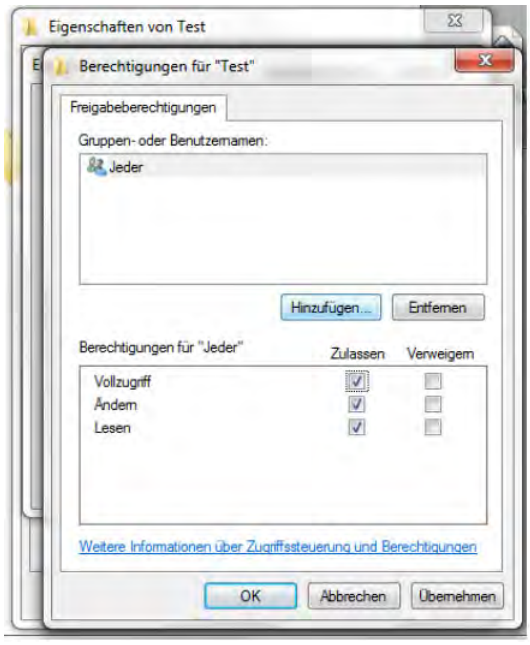


Abb.4-10: Zugriffsrechte des Test-Ordners

Durch Bestätigung mit „Übernehmen“ und anschließendem „OK“ wird der Vorgang abgeschlossen.

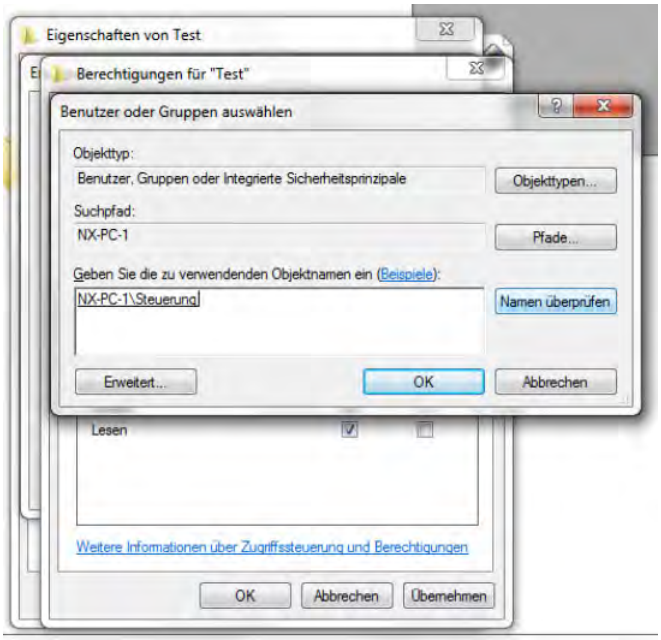


Abb.4-11: Zuweisung aller Rechte für angelegtes Benutzerkonto

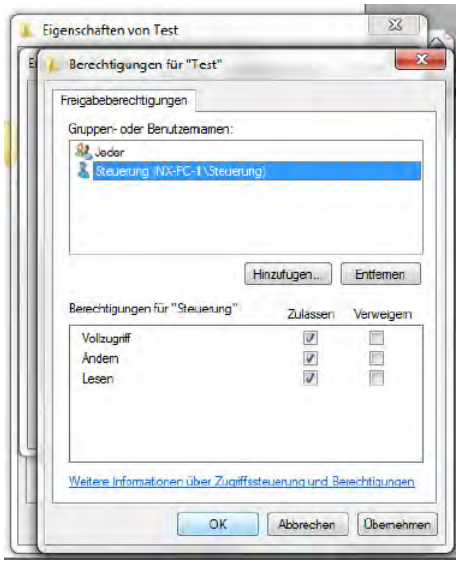


Abb.4-12: Bestätigung der Berechtigungen für Benutzerkonto „Steuerung“

828D-network-new_pr_DE.fm

4.3 Aktivierung der Netzlaufwerk Option

4.3.1 Setzen der Lizenz

Die Voraussetzung um eine vernetzte Struktur um die SINUMERK Steuerung aufzubauen, ist die Aktivierung der Option „Netzlaufwerke verwalten“. Nachfolgend wird die Navigation im Lizenzierungsdialog zum Setzen der Option angezeigt.

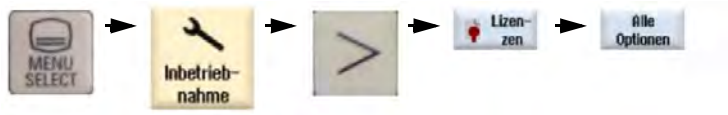


Abb.4-13: Navigation zur Aktivierung von Optionen

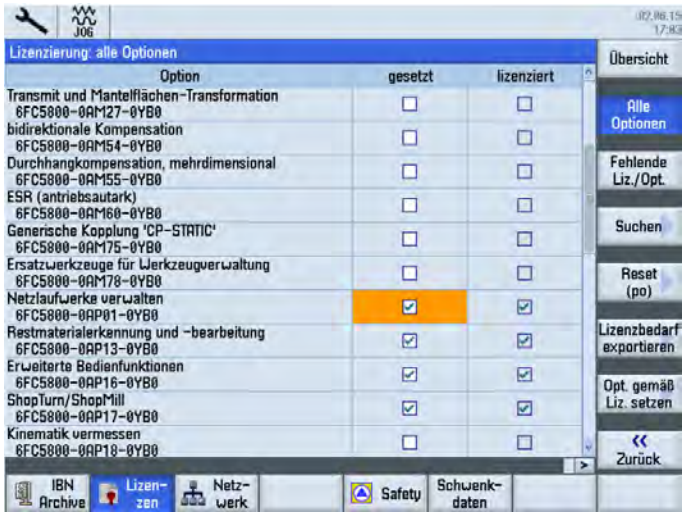


Abb.4-14: Setzen der Lizenz „Netzlaufwerke verwalten“

4.3.2 Schnittstelle x130

Der Ethernet-Anschluss x130 befindet sich auf der Rückseite der SINUMERIK 828D. Über diese Schnittstelle x130 wird die Steuerung mit dem Netzwerk verbunden.

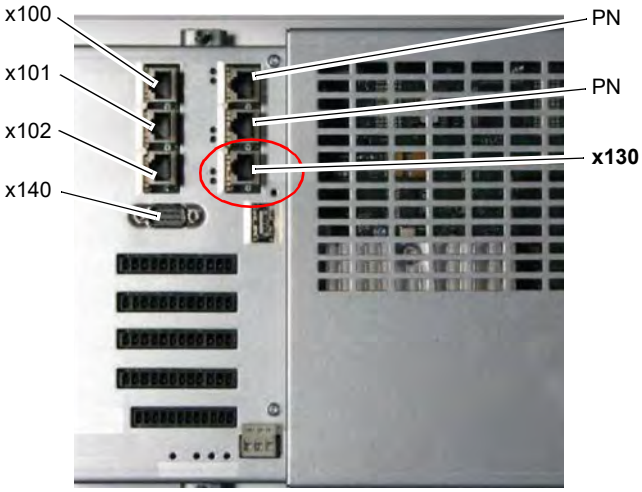


Abb.4-15: Schnittstellen auf der Rückseite der SINUMERIK 828D

828D-network-new_pr_DE.fm

4.3.3 Netzwerk Einstellungen an der SINUMERIK

Die Ethernet-Schnittstelle x130 ist konfigurierbar. Das bedeutet, es kann eine IPAdresse fest zugeordnet oder automatisch über Ihren DHCP Server unter „IP-Adresse automatisch beziehen“ bezogen werden. Die Schnittstelle x130 ist für den Anschluss an Firmen-Netzwerke vorgesehen. Änderungen an dieser Stelle können das gesamte Netzwerk betreffen. Deshalb sollten alle bestehenden x130 Einstellungen aufgezeichnet werden, bevor Änderungen vorgenommen werden.

INFORMATION

Die Adressen 192.168.215.xxx und 192.168.214.xxx dürfen nicht verwendet werden. Diese sind für das System reserviert.

Es gibt zwei Möglichkeiten die Netzwerk-Einstellung an der SINUMERIK Steuerung vorzunehmen. Die klassische Vorgehensweise erfolgt über „Diagnose“. Ab dem Software-Stand 4.5 ist eine direkte Eingabe der IP-Konfiguration im Inbetriebnahme Menü möglich.

4.3.4 TCP/IP Diagnose

Im Bedienbereich „Diagnose“ muss mit der Menüfortschalt-Taste der Softkey „Bus TCP/IP“ > „TCP/IP Diagnose“ > „TCP/IP Konfig.“ betätigt werden, um die Parameter für die Kommunikation über x130 einzustellen. Mit Hilfe des Softkeys „Ändern“ werden die Einstellungen für NCU Firmennetz x130 geändert. Der Adresstyp „Manuell“ muss von Bediener eingetragen werden, damit die IP-Adresse der SINUMERIK-Steuerung nicht per DHCP Server automatisch zugewiesen wird, sondern fest eingetragen werden kann. IP-Adresse und Subnetzmaske müssen wie nachfolgend angezeigt, eingetragen sein.

Damit die vorgenommenen Änderungen wirksam werden, muss ein Neustart der Steuerung erfolgen.

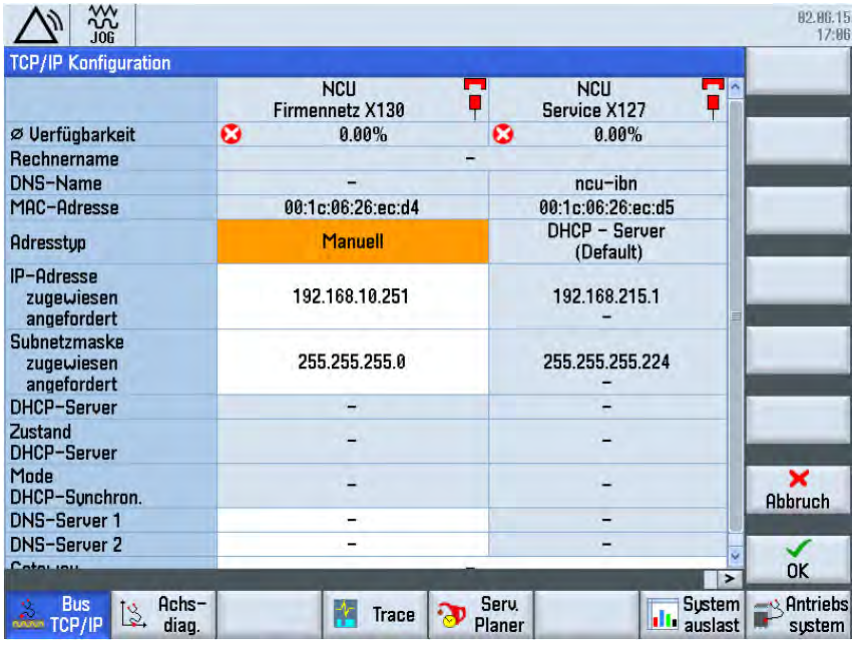


Abb.4-16: Konfiguration der Netzeinstellungen über Diagnose Menü

828D-network-new_pr_DE.fm

4.3.5 Netzwerk

Im Inbetriebnahme Menü unter „Netzwerk“ können exakt die gleichen Einstellungen des Netzwerks, wie unter TCP/IP Diagnose beschrieben, vorgenommen werden.

Dabei ist ebenfalls darauf zu achten, dass der DHCP Server eine automatische IP-Adresse bezieht. Unter Manuell wird eine definierte IP-Adresse eingegeben. Die Eingaben werden mit „OK“ bestätigt. Die manuelle Eingabe der IP-Adresse und der Subnetzmaske des aktuellen Beispiels sind nachfolgend angezeigt.

Nach durchgeführter Konfiguration muss ein Neustart der Steuerung erfolgen, damit die Änderungen wirksam werden.

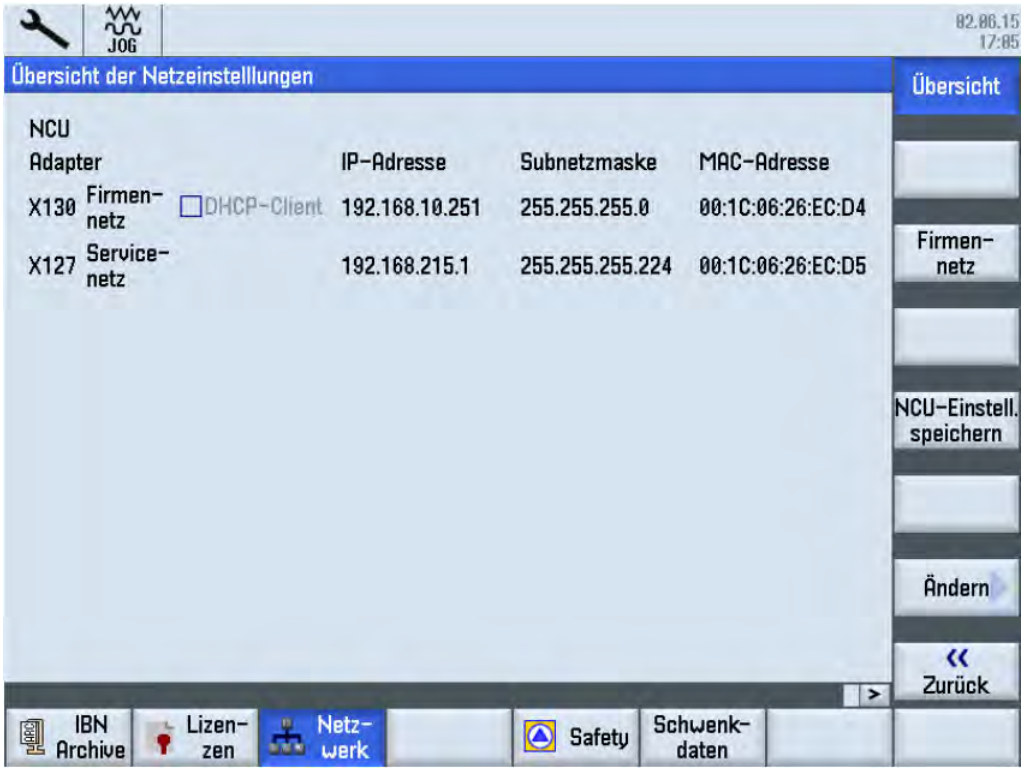


Abb.4-17: Konfiguration der Netzeinstellungen über Inbetriebnahme Menü

4.3.6 Netzlaufwerk im Programmmanager der SINUMERIK einbinden

Nach abgeschlossener Konfiguration, wird das neue Netzlaufwerk in den Programmmanager eingebunden.

Im Bedienbereich „Inbetriebnahme“ müssen die Softkeys „HMI“ > „Log. Laufwerk“ ausgewählt werden. Im aufgeblendeten Fenster ist die USB-Schnittstelle standardmäßig auf Position 1 konfiguriert, dies sollte nicht verändert werden. Der nächste freie Bereich ist Position 2. Mit dem Cursor- und Select Tasten kann im Bildschirm navigiert werden. Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

- Type: Typ des Netzwerks „NW Windows“
- Pfad: Im Pfad werden die IP-Adresse des Servers und der Name des Freigabeordners eingetragen. Der gleiche Name wird vom Bediener später bei der Konfiguration unter Windows festgelegt, z.B. „//192.168.10.103/Test“
- Zugriffsstufe_ Schlüsselschalter 0
- Softkey-Text und Softkey-Icon: angezeigter Text und Icon im Programmmanager: test; sk_network_drive.png

Benutzername:
Der Benutzername, welcher unter Windows eingetragen werden muss lautet „Steuerung“

Passwort:
Das dazugehörige Passwort (Kennwort) lautet „test“

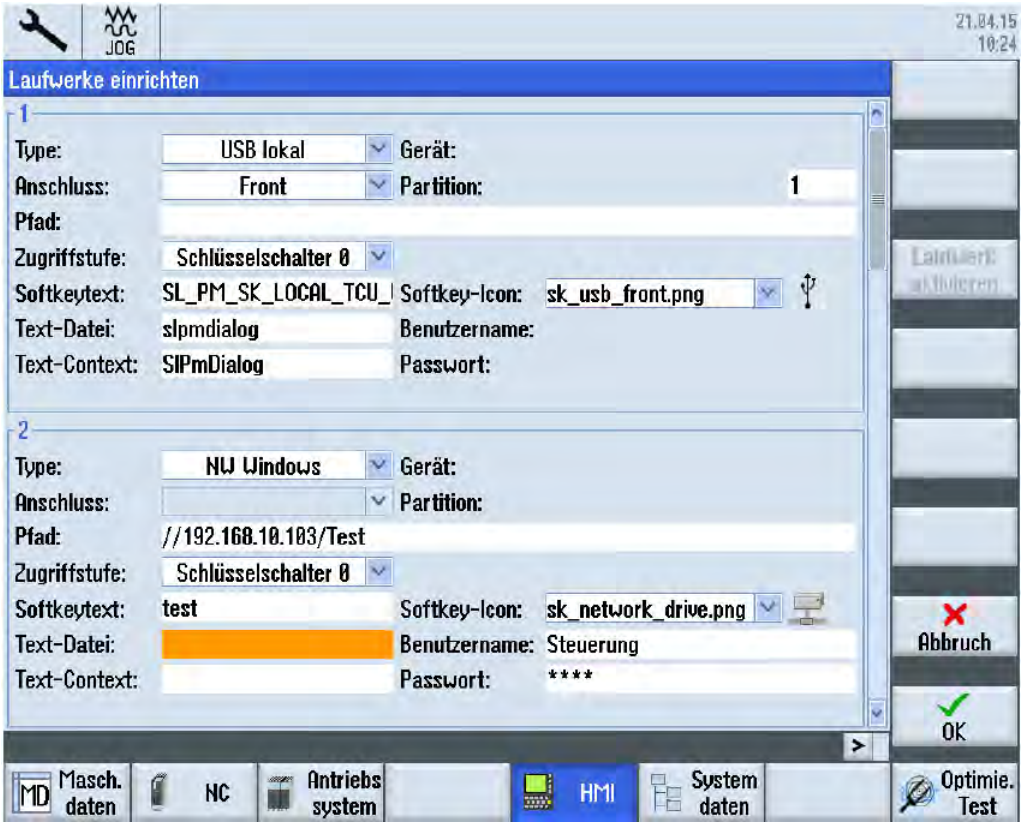


Abb.4-18: Einrichten eines Laufwerks im HMI Menü

INFORMATION

Der Pfad für Linux Computer beginnt mit \\ 192.168.10.103

Für Linux Rechner muss eine andere Verbindungstype gewählt werden.

Achten Sie darauf, das bei Verwendung von Domänen im Firmennetzwerk der Benutzer nicht über den Domänen Server erreichbar ist. Der Benutzer muss lokal auf dem Rechner hinterlegt sein, auf dem das Netzlaufwerk für Teileprogramme eingerichtet ist.

828D-network-new_pr_DE.fm

Dateien können an oder von der Steuerung übertragen werden. Dies erfolgt über die Softkeys „Kopieren“ oder „Einfügen“. Der neue Ordner „test“ wird im Bereich „Systemdaten“ angezeigt. Dadurch ist es möglich auf einfache Weise Dateien wie z. B. Archive extern zu speichern. Die Vergabe eines Ordnernamens in der SINUMERIK ist freiwählbar und muss nicht mit dem gewählten Namen des Ordners unter Windows übereinstimmen.

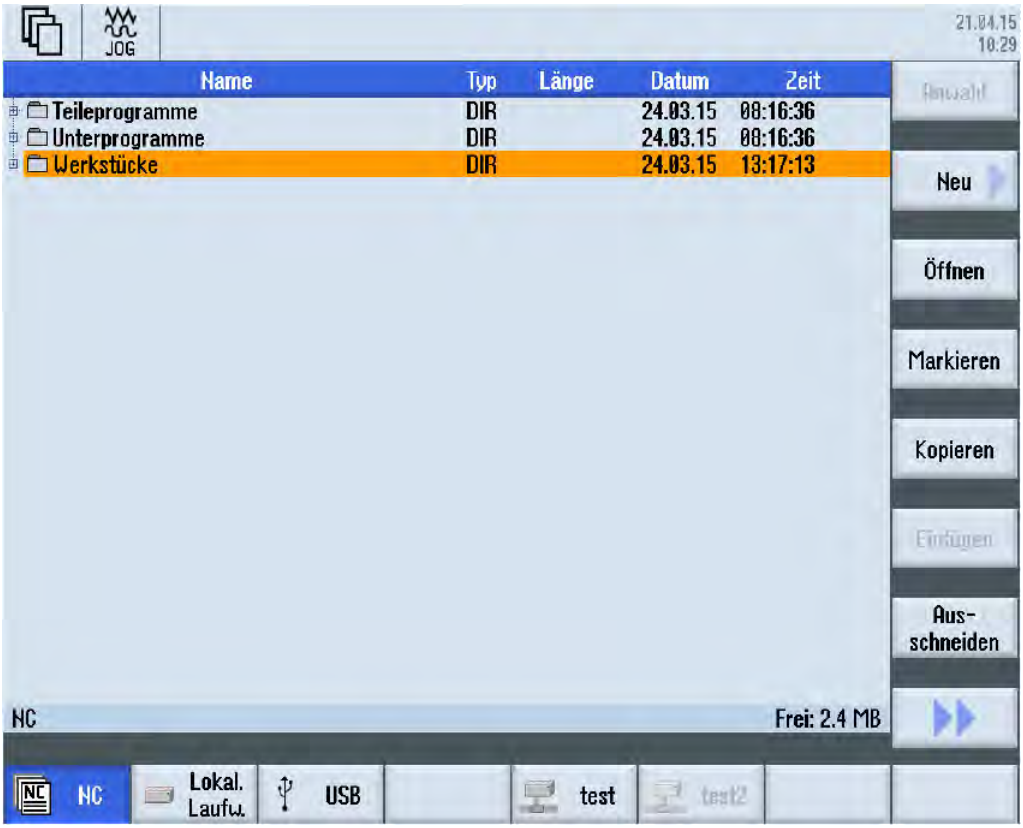


Abb.4-19: Systemdaten im Inbetriebnahme Menü

4.4 USB Anschluss extern

4.4.1 EXTCALL - Laufwerke verbinden

Es können bis zu 21 Verbindungen zu so genannten logischen Laufwerken (Datenträgern) projektiert werden. Auf diese Laufwerke kann in den Bedienbereichen "Programm-Manager" und "Inbetriebnahme" zugegriffen werden.

Folgende logische Laufwerke können eingerichtet werden:

- USB-Schnittstelle
- CompactFlash Card
- Netzlaufwerke

ACHTUNG!

Mögliche Unterbrechung bei Abarbeiten von USB-FlashDrive. Ein direktes Abarbeiten von einem USB-FlashDrive wird nicht empfohlen. Es gibt keine Absicherung gegen Kontaktschwierigkeiten, Herausfallen, Abbrechen durch Anstoßen oder versehentliches Abziehen des USB-FlashDrive während des laufenden Betriebs. Das Trennen während der Werkzeugbearbeitung führt zum sofortigen Stopp der Bearbeitung und somit auch zum Werkstückschaden.

INFORMATION

Wenn ein USB-FlashDrive in SINUMERIK Operate eingerichtet und erreichbar ist, kann die hinterlegte Verbindung auch über externe Tools wie z. B. Access MyMachine /P2P verwendet werden. Das Laufwerk finden Sie im Tool dann unter dem Verzeichnis .../user/sinumerik/data/mnt.

Randbedingungen

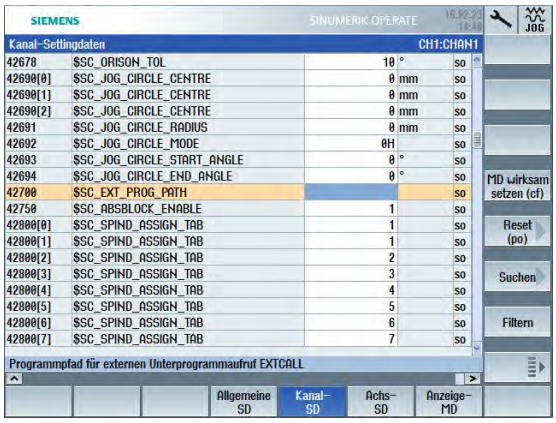
Folgende Randbedingungen sind bei EXTCALL-Aufrufen zu beachten:

- Es können nur Dateien mit der Kennung MPF oder SPF über EXTCALL von einem Netzlaufwerk aufgerufen werden.
- Die Dateien und Pfade müssen der NCK-Nomenklatur entsprechen (max. 25 Zeichen für den Namen, 3 Zeichen für die Kennung).
- Ein Programm auf einem Netzlaufwerk wird mit dem Befehl EXTCALL gefunden, wenn
  - mit SD $SC42700 EXT_PROG_PATH der Suchpfad auf das Netzlaufwerk- oder ein Verzeichnis darin - verweist. Das Programm muss direkt dort abgelegt sein, es werden keine Unterverzeichnisse durchsucht.
  - ohne SD $SC42700: im EXTCALL-Aufruf das Programm direkt - über einen voll qualifizierten Pfad, welcher auch in ein Unterverzeichnis des Netzlaufwerkes verweisen kann - angegeben wird und dort auch liegt.
- Achten Sie bei Programmen, die auf externen Speichermedien (Windows-System) erstellt wurden auf Groß- und Kleinschreibung.

INFORMATION

Maximale Pfadlänge für EXTCALL

Die Länge des Pfads darf 112 Zeichen nicht überschreiten. Der Pfad setzt sich aus Inhalt des Settingdatums (SD $SC42700) und der Pfadangabe beim EXTCALL-Aufruf aus dem Teileprogramm zusammen.



Beispiele für EXTCALL Aufrufe

Mit der Nutzung des Settingdatums kann die Suche nach dem Programm gezielt gesteuert werden.

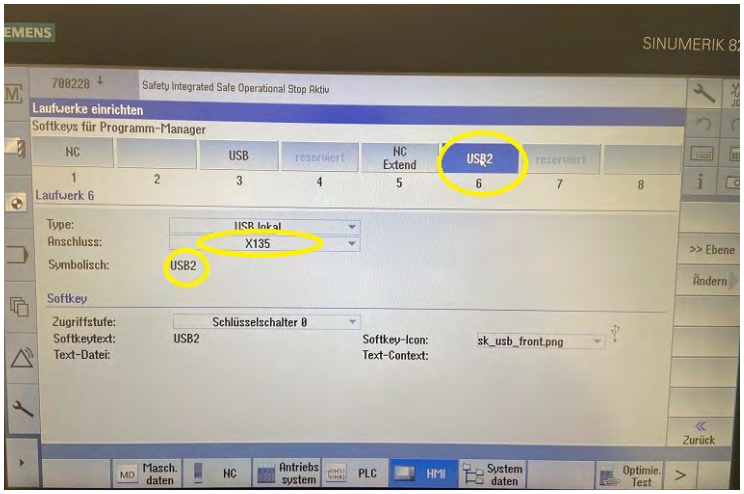
- Aufruf USB-Laufwerk an TCU (USB-Speichergerät an Schnittstelle X203), wenn SD42700 leer ist: z.B. EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"
  - ODER
    Aufruf USB-Laufwerk an TCU (USB-Speichergerät an Schnittstelle X203), wenn SD42700 "//TCU/TCU1 /X203 ,1" enthält: "EXTCALL "TEST.SPF"
- Aufruf von USB Front-Anschluss (USB-FlashDrive), wenn SD $SC 42700 leer ist: z.B. EXTCALL "//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF"
  - ODER
    Aufruf von USB Front-Anschluss (USB-FlashDrive), wenn SD42700 "//ACTTCU/FRONT,1" enthält: EXTCALL "TEST.SPF"

Vorgehensweise

Darauf achten, das dieser USB Anschluss in der richtigen Buchse (gelber Kreis X135) steckt.

Abb.4-20: Steuerung Rückseite

Abb.4-21: USB Anschluss extern



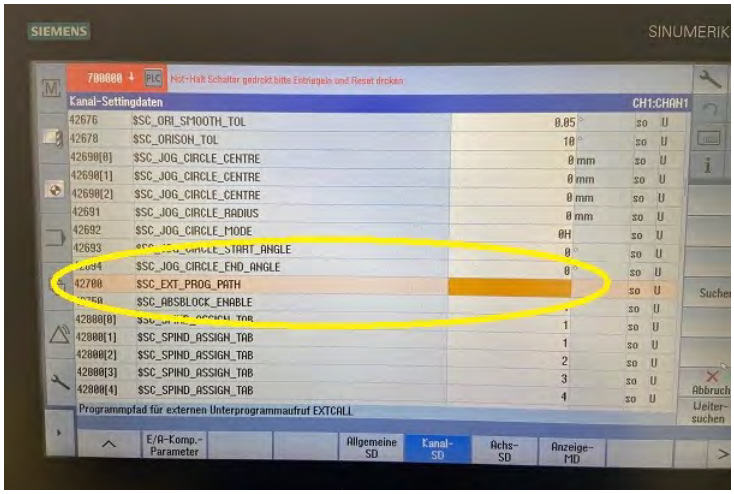
Im Menu Select >Inbetriebnahme> HMI den USB Port mit Namen und Anschluss eintragen.

Type: USB local

Anschluss: X135

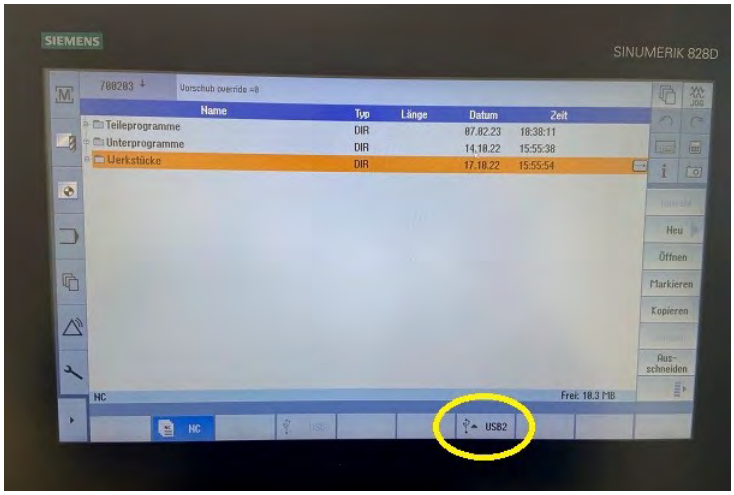
Symbolisch: z.B.: USB2

Abb.4-22:



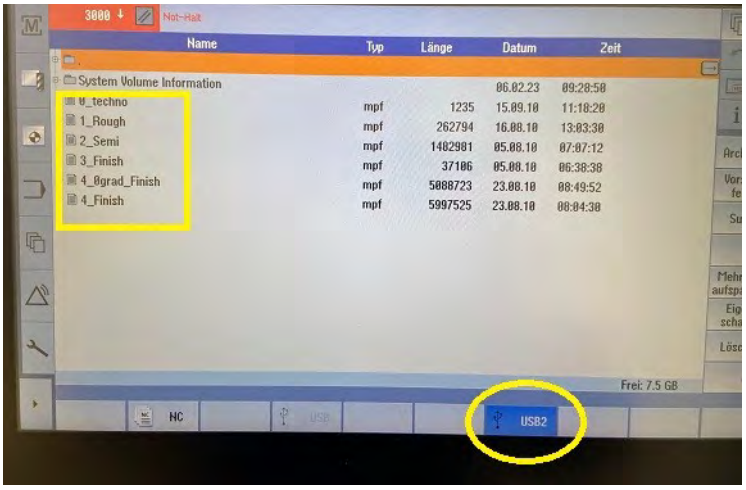
Dazu muss im Menu Select >Inbetriebnahme> Maschinendaten> die Kanal SD42700 leer sein.

Abb.4-23:



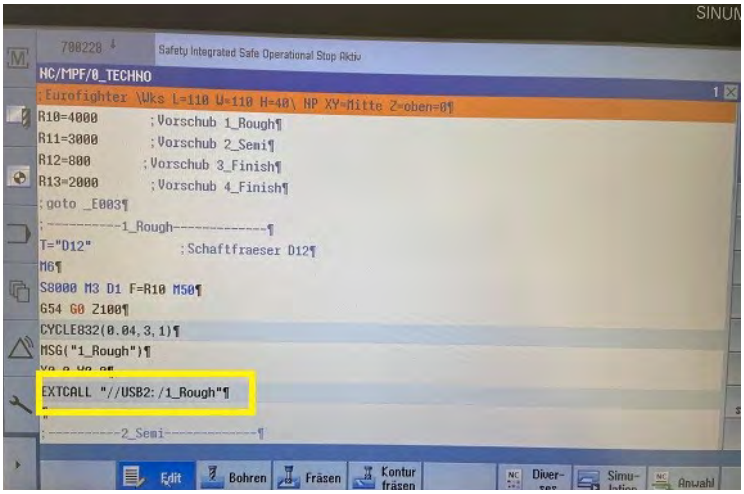
Der Anschluss ist jetzt aktiv und es kann auf USB2 zugegriffen werden.

Abb.4-24:



Hier liegen die Programme direkt auf dem USB Stick.

Abb.4-25:

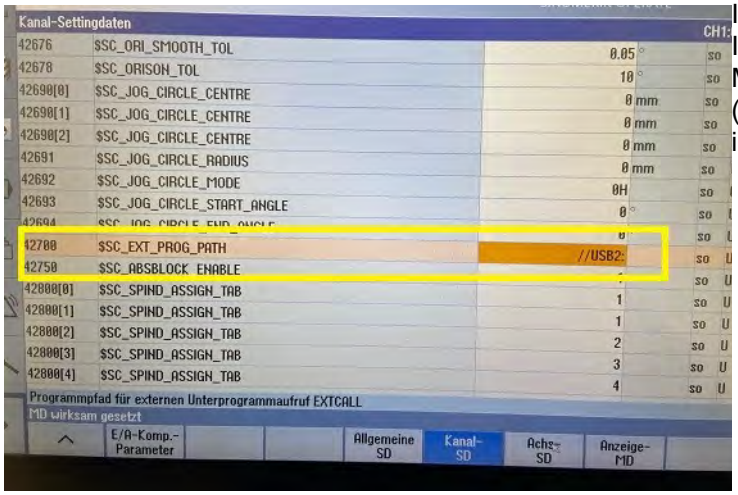


Im Programm muss darauf geachtet werden, das alle Zeichen sowie Groß- und Kleinschrift mit dem Verzeichnis auf den Datenträger übereinstimmen.

Extcall "//USB2:/1_Rough"

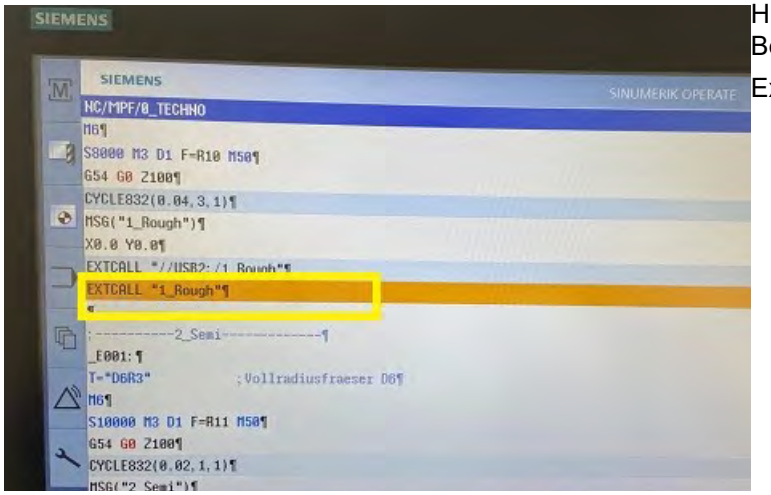
Abb.4-26:

Alternative Variante:



Im Menu Select> Inbetriebnahme> Maschinendaten> Kanal SD (42700) den Pfad eintragen wie im Beispiel //USB2:

Abb.4-27:



Hierbei kann der Pfad wie im Beispiel eingegeben werden.

Extcall "1_Rough"

Abb.4-28:

828D-extcall_pr_de.fm

4.5 X130 Remote Zugriff über VNC Viewer

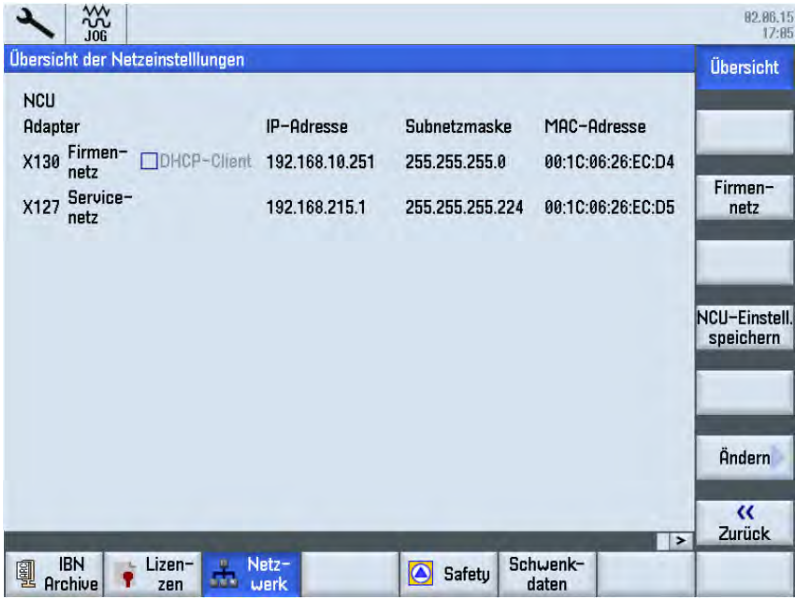
Virtual **N**etwork **C**omputing, kurz VNC, ist eine Software, die den Bildschirminhalt eines entfernten Rechners (Server) auf einem lokalen Rechner (Client) anzeigt und im Gegenzug Tastatur- und Mausbewegungen des lokalen Rechners an den entfernten Rechner sendet. Damit kann man auf einem entfernten Rechner arbeiten, als säße man direkt davor. VNC implementiert das Remote Framebuffer Protocol und ist damit, im Gegensatz zu anderer Fernwartungssoftware, plattformunabhängig benutzbar.

Bei der SINUMERIK 828D mit Softwarestand >=V4.8 SP4 ist es zwingend notwendig ein VNC Passwort zu vergeben.

Die Passwortvergabe wird über die Konsole und einem **sc**-Kommando durchgeführt:

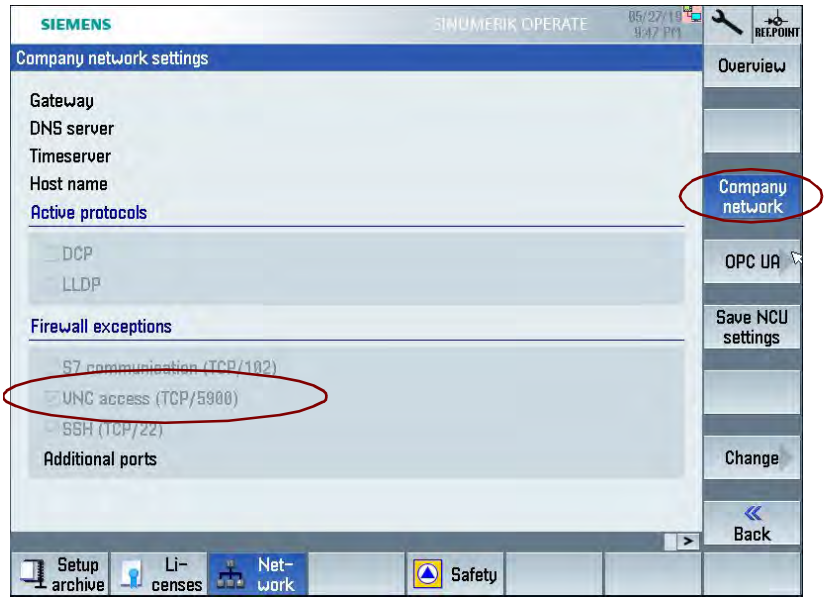
➜ Zunächst vergeben Sie für die X130 Schnittstelle eine IP-Adresse:

Hierfür können Sie im Operate unter dem Punkt
Inbetriebnahme > Netzwerk (Network) > Übersicht (Overview) die IP-Adresse vergeben.



➜ Dann öffnen Sie den Port TCP/5900 für den VNC Viewer Zugriff:

Dies ist in Inbetriebnahme > Netzwerk (Network) > Firmennetz (Company Network) möglich.



828D-VNC-connection_pr_DE.fm

Anschließend müssen Sie zwingend die 24V Versorgung der Steuerung aus und wieder einschalten, damit die Änderungen wirksam werden.

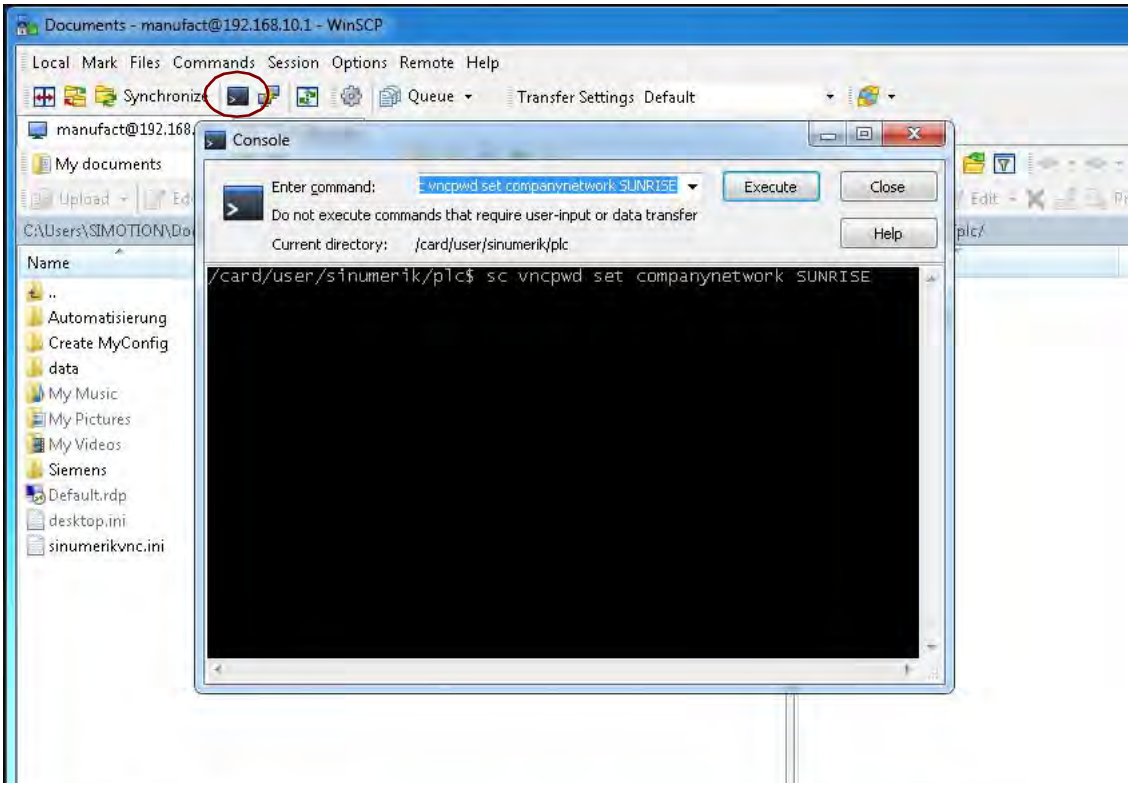
Für den Zugriff auf den VNC-Viewer über die X130 müssen Sie ein Passwort vergeben.

Dies können Sie mit Hilfe des Programms WinSCP machen. Das Programm WinSCP kann als Freeware aus dem Netz heruntergeladen werden.

WinSCP ist ein grafischer Open Source SFTP und FTP Client für Windows, der auch das alte SCP-Protokoll unterstützt. Er bietet einen geschützten Daten- und Dateitransfer zwischen verschiedenen Rechnern und ermöglicht die Nutzung geschützter “Tunnel”.

https://winscp.net/eng/docs/lang:de

Verbinden Sie sich mit WinSCP mit der Steuerung und öffnen Sie die Konsole:



- Mit dem Befehl sc vncpwd set companynetwork <passwort> können Sie das Passwort vergeben.
- Um z.B. SUNRISE als Passwort zu setzen, müssen Sie
  sc vncpwd set companynetwork SUNRISE
  eingeben.
- Das Passwort kann aus maximal 8 Zeichen bestehen.

Anschließend müssen Sie erneut die 24V Versorgung der Steuerung aus und wieder einschalten.

Danach sollte die Datei sinumerikvnc.ini unter dem Pfad: user/system/etc angelegt sein und darin das verschlüsselte Passwort stehen:

5 Allgemeine Informationen CNC

5.1 Geometrieverrechnung

Zur Ausführung von Werkzeug- Bewegungen am Werkstück muss jede augenblickliche Ist-Position der CNC-gesteuerten Achsen gemessen, der Meßwert auf einen maschinenfesten Nullpunkt bezogen und mit einer durch das Programm vorgegebenen Soll-Position verglichen werden.

erforderliche Kenntnisse:

- Koordinatensysteme von Maschine und Werkstück
- Bezugspunkte von Maschine, Werkzeug und Werkstück
- Art der Wegmessung
- Möglichkeiten der Bemaßung und Maßverrechnung

Grundsatz:

Zur Spanabnahme sind Relativbewegungen zwischen Werkzeug und Werkstück erforderlich. Bei der Programmierung werden alle Bewegungen auf das ruhend gedachte Werkstück bezogen.

5.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen

Arten von Koordinatensystemen

Koordinatensysteme ermöglichen die genaue Beschreibung sämtlicher Punkte in einer Arbeitsebene bzw. im Raum.

Grundsätzlich werden sie in

- kartesische Koordinatensysteme und
- Polarkoordinatensysteme

eingeteilt.

5.2.1 Kartesisches Koordinatensystem

Ein kartesisches Koordinatensystem, auch rechtwinkliges Koordinatensystem genannt, besitzt zur genauen Beschreibung der Punkte zwei Koordinatenachsen (ebenes kartesisches Koordinatensystem) oder auch drei Koordinatenachsen (räumliches kartesisches Koordinatensystem), die senkrecht zueinander stehen.

Im ebenen kartesischen Koordinatensystem, z.B. im x,Y-Koordinatensystem, wird jeder Punkt in der Ebene durch die Angabe eines Koordinatenpaares (x,Y) eindeutig festgelegt.

Die Entfernung von der Y-Achse bezeichnet man als x-Koordinate und die Entfernung von der x-Achse als Y-Koordinate. Dabei können diese Koordinaten positive oder auch negative Vorzeichen besitzen.

Das räumliche kartesische Koordinatensystem ist für die Darstellung und Lagebestimmung von räumlichen Werkstücken, z.B. Drehteilen erforderlich.

Zur eindeutigen Beschreibung eines Punktes im Raum werden drei Koordinaten benötigt, die nach den entsprechenden Achsen x-, Y- oder Z-Koordinate benannt werden.

Solche 3-dimensionalen Koordinatensysteme mit positiven und negativen Bereichen der Koordinatenachsen ermöglichen die genaue Beschreibung aller Lagepunkte, z.B. im Arbeitsraum einer Drehmaschine, unabhängig davon, wo der Nullpunkt des Werkstückes gelegt wird.

5.2.2 Polarkoordinatensystem

Im kartesischen Koordinatensystem wird ein Punkt z.B. durch seine x- und Y- Koordinate beschrieben. Bei rotationssymetrischen Konturen, z. B. kreisförmigen Bohrbildern sind die benötigten Koordinaten nur mit erheblichen Aufwand zu berechnen.

Im Polarkoordinatensystem wird ein Punkt durch seinen Abstand (Radius R) zum Koordinatenursprung und seinem Winkel (a) zu einer definierten Achse beschrieben. Der Winkel (a) bezieht sich im x,Y-Koordinatensystem auf die x-Achse. In der Gegenrichtung ist er negativ.

5.2.3 Maschinenkoordinatensystem

Das Maschinenkoordinatensystem der CNC-Werkzeugmaschine wird vom Hersteller festgelegt. Es ist unveränderbar. Der Ursprungspunkt für dieses Maschinenkoordinatensystem, auch Maschinennullpunkt genannt, ist in seiner Position nicht veränderbar.

Werkzeugbewegungen werden grundsätzlich in einem genormten, rechtsgängigen Koordinatensystem definiert.

Drehung von +x nach +Y erzeugt in +Z Richtung, ergibt eine rechtsgängige Schraube.

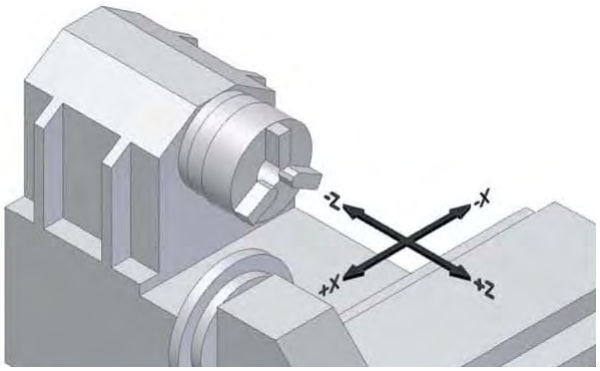


Abb.5-1: Maschinenkoordinaten-Achsen am Beispiel der Drehmaschine

5.2.4 Werkstückkoordinatensystem

Das Werkstückkoordinatensystem wird vom Programmierer festgelegt. Es ist veränderbar. Die Lage des Ursprungspunktes für dieses Werkstückkoordinatensystem, auch Werkstücknullpunkt genannt, ist grundsätzlich beliebig.

5.2.5 Drehachsen und Nebenachsen

NC- Maschinen mit drehbarem Tisch oder Schwenkkopf

Drehachsen: A B C

positive Drehung um x, Y, Z (Rechte- Hand- Regel)

NC- Maschinen mit mehreren Vorschubachsen

Nebenachsen: U V W

parallel zu x-,Y-,Z- Achse

5.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen

Die Werkstückbearbeitung auf CNC-Werkzeugmaschinen erfordert steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die von Stellmotoren unabhängig voneinander angetrieben werden. Die bei konventionellen Maschinen üblichen Handräder werden damit an modernen Werkzeugmaschinen überflüssig.

CNC-Drehmaschinen (Abb.) besitzen mindestens 2 steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die mit x und Z bezeichnet werden.

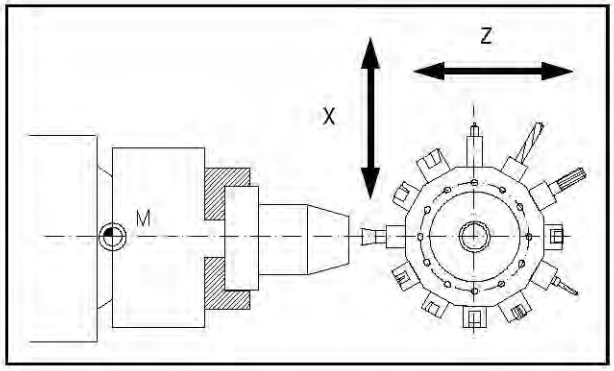


Abb. 5-2: Steuerbare NC-Achsen an einer Drehmaschine

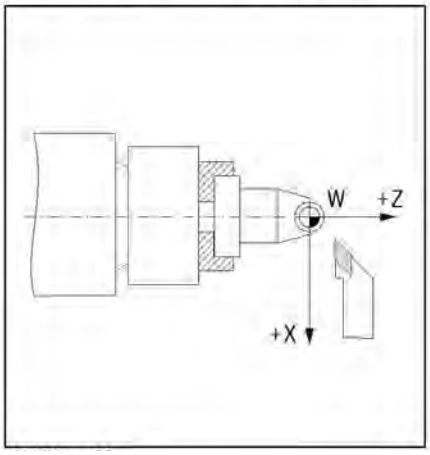


Abb. 5-3: Werkzeug vor der Drehmitte

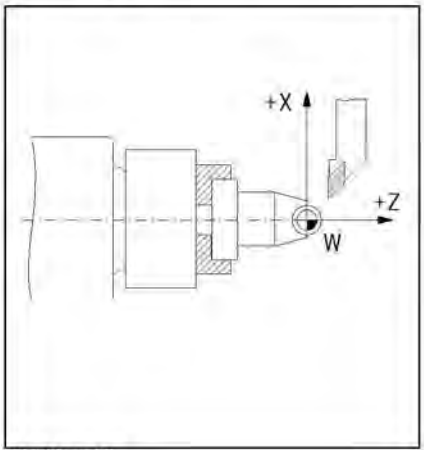


Abb. 5-4: Werkzeug hinter der Drehmitte

Bei den CNC-Drehmaschinen ist die Arbeitsspindel (Werkstückträger) als Z-Achse festgelegt. Das heißt, die Z-Achse fällt mit der Drehachse zusammen (vgl. Abbildung 26 und 27). Die Richtung der Z-Achse ist so festgelegt, daß sich das Werkzeug vom Werkstück wegbewegt, wenn es in positiver Achsrichtung verfährt.

Auf der Z-Achse steht senkrecht die x-Achse. Deren Richtung ist jedoch davon abhängig, ob das Werkzeug vor oder hinter der Drehmitte liegt.

5.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten

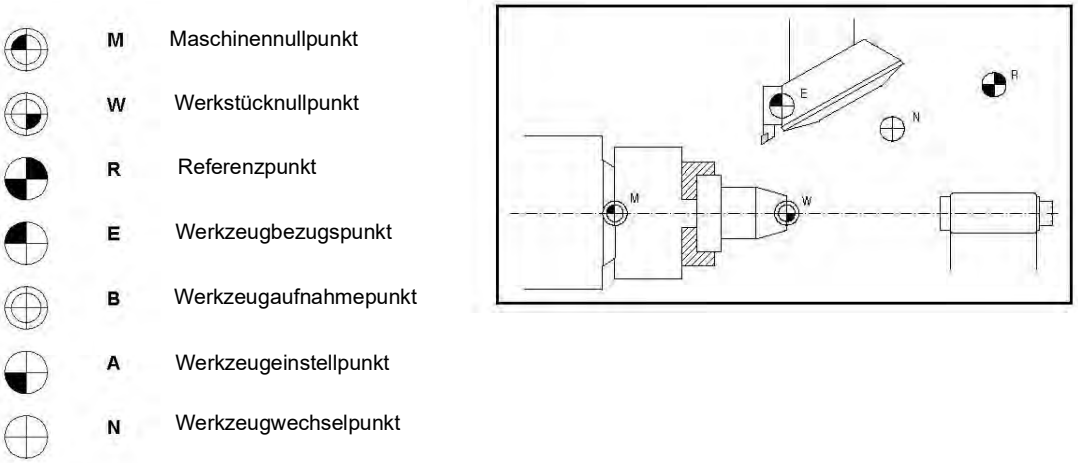


Abb. 5-5: Lage der Null- und Bezugspunkte beim Drehen

Maschinennullpunkt M

Jede numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine arbeitet mit einem Maschinenkoordinatensystem. Der Maschinennullpunkt ist der Ursprung des maschinenbezogenen Koordinatensystems. Seine Lage ist unveränderlich und wird durch den Maschinenhersteller festgelegt. In der Regel liegt der Maschinennullpunkt M bei CNC-Drehmaschinen auf der Mitte der Arbeitsspindelnase und bei CNC-Senkrechtfräsmaschinen über der linken Eckkante des Werkstück-schlittens.

Referenzpunkt R

Eine CNC-Werkzeugmaschine mit inkrementalem Wegmeßsystem benötigt darüber hinaus einen Eichpunkt, der zugleich zur Kontrolle der Werkzeug - und Werkstückbewegungen dient. Dieser Eichpunkt wird als Referenzpunkt R bezeichnet. Seine Lage ist in jeder Verfahrachse durch Endschalter genau festgelegt. Die Koordinaten des Referenzpunktes haben, bezogen auf den Maschinennullpunkt, immer den gleichen Zahlenwert. Dieser ist in der CNC-Steuerung fest eingestellt. Nach dem Einschalten der Maschine muß zuerst in allen Achsen der Referenzpunkt zur Eichung des inkrementalen Wegmeßsystems angefahren werden.

5.4 NC-Mathematik

5.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung

Bei der CNC-Programmierung müssen die jeweiligen Punkte der zu fertigenden Kontur eingegeben werden. Meist ist eine direkte Übernahme dieser Konturpunkte aus der Zeichnung möglich, sofern sie NC-gerecht bemaßt ist. In einigen Fällen ist jedoch eine Koordinatenberechnung notwendig.

Im Rahmen der Automatisierung werden diese Koordinaten durch ein NC-Programmiersystem an externen Arbeitsplätzen errechnet und per Datentransfer direkt zur Maschine gesendet. Die NC-Programmierung erfolgt somit meist in der Konstruktion bzw. Arbeitsvorbereitung direkt am Produkt (3D-Modell).

Bei der rechnerunterstützten Programmierung werden die Schalt- und Weginformationen über die Tastatur im Dialog mit Menütechnik eingegeben.

5.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks

Zur Berechnung der fehlenden Koordinaten sind die am Dreieck geltenden Beziehungen sehr hilfreich. Es gibt mehrere Möglichkeiten ein Dreieck zu beschreiben. Dazu werden einige der folgenden Kenngrößen, das heißt Ecken, Winkel oder Seiten benutzt.

CNC_general_information_lathes_pr-DE.fm

5.4.3 Winkel am Dreieck

Die Winkel am Dreieck bestimmen den Dreieckstyp. Je nach Größe der einzelnen Winkel unterscheidet man spitz-, stumpf- oder rechtwinklige Dreiecke.

Am Dreieck gilt die Beziehung:

die Summe der Winkel a, b und g in einem Dreieck beträgt immer 180°.

a + b + g = 180°

Mit deren Hilfe ist es möglich, bei zwei bekannten Winkeln den dritten unbekannten Winkel zu bestimmen.

Rechtwinkliges Dreieck

Das rechtwinklige Dreieck hat eine besondere Bedeutung in der analytischen Geometrie, da die Seiten eines solchen Dreiecks in einem bestimmten mathematischen Verhältnis zueinander stehen.

Am rechtwinkligen Dreieck werden die einzelnen Seiten besonders bezeichnet.

- Die längste Seite liegt gegenüber dem rechten Winkel und heißt Hypotenuse.
- Die beiden Seiten des Dreiecks, die den rechten Winkel bilden, heißen Katheten.
- Die dem Winkel a gegenüberliegenden Seite heißt Gegenkathete.
- Die dem Winkel a anliegende Seite heißt Ankathete.

Am rechtwinkligen Dreieck wird der rechte Winkel durch einen im Winkel liegenden Viertelkreis und einen Punkt dargestellt.

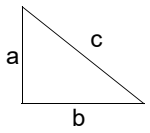
Im rechtwinkligen Dreieck gilt:

Am rechtwinkligen Dreieck läßt sich die Länge einer fehlenden Seite berechnen, wenn die anderen Seitenlängen bekannt sind. Dazu wird der Satz des Pythagoras verwendet.

Der Grieche Pythagoras (ca. 580 – 496 vor Christus) bewies als Erster die folgende mathematische Beziehung, die nach ihm als Satz des Pythagoras bezeichnet wird.

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem Hypotenusenquadrat oder ausgedrückt in einer Gleichung:

$a^2 + b^2 = c^2$



5.5 Trigonometrische Funktionen

Die trigonometrischen Funktionen beschreiben die Beziehungen zwischen den Winkeln und den Seiten am rechtwinkligen Dreieck. Mit Hilfe dieser trigonometrischen Funktionen ist es möglich, unbekannte Seitenlängen mit einem unbekannten Winkel und einer bekannten Seite zu verrechnen. Die Auswahl der geeigneten trigonometrischen Funktion, das heißt der Sinusfunktion der Cosinusfunktion oder der Tangensfunktion hängt davon ab, welche Seite und welcher Winkel bekannt ist.

Bei der Berechnung von unbekannten Seiten müssen die entsprechenden Gleichungen wie im folgenden Beispiel umgeformt werden:

Bekannt sind: der Winkel und die Länge der Ankathete

Gesucht ist: die Länge der Gegenkathete

Es gilt: tan alpha = Gegenkathete / Ankathete

daraus ergibt sich:

Gegenkathete = Ankathete x tan alpha

6 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel, PPU 290.4

6.1 Bildschirmeinteilung

Auszug aus dem Bedienhandbuch der Betriebsanleitung „SINUMERIK 828D”

Abb.6-1: Bildschirmeinteilung

Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	USB Schnittstelle	5	Cursor-Tastenblock
2	X127 Ethernet-Schnittstelle (Serviceanschluss)	6	Steuertasten
3	QWERTY-Tastatur	7	Nummerntasten
4	Tasten zur Schnellanwahl des Bedienbereichs	8	Steuertasten

828D_user-interface_PPU290_DE.fm

6.2 Tastatur und Bildschirm

Tasten auf der PPU

Auf der Bedientafelfront sind folgende Tasten angebracht:

- Der Alpha-Block enthalt die Buchstaben A ... Z und das Leerzeichen zur Eingabe von Text.
- Der Nummern-Block enthalt die Ziffern 0 - 9, Rechen-/Sonderzeichen und den Dezimal-punkt zur Eingabe numerischer Zeichen und Operatoren.
- Der Steuertasten-Block enthalt Sonderfunktionen.
- Die Bereichsumschaltung zeigt die Bedienbereiche an.
- Die Menüfortschalt-Taste wechselt auf die Erweiterung der horizontalen Softkey-Leiste im gleichen Menü.
- Die Menürückschalt-Taste wechselt in das übergeordnete Menü zurück.
- Die Maschinenbereichstaste schaltet direkt in den Bedienbereich „Maschine“.
- Der Cursor-Block dient der Navigation auf dem Bildschirm.

Tastenkombinationen auf einer externen Tastatur

In der folgenden Übersicht sind den Tasten auf der Bedientafelfront die entsprechenden Tastenkombinationen auf einer externen Tastatur gegenübergestellt:

Taste	Tastenkombination	Taste	Tastenkombination
	SHIFT		CTRL
	Tabulator-Taste		ALT
	F9		SHIFT + F9
	Taste ESC		Taste "←"
	F11		Taste "Delete"
	F12		Taste "Insert"
A ... Z	A ... Z		Taste ↵ ("Enter")

Taste	Tastenkombination	Taste	Tastenkombination
	F10		SHIFT + F10
	F2		F5
	F3		CTRL + F10
	F4		SHIFT + CTRL + F10

Taste	Tastenkombination	Taste	Tastenkombination
	Taste ↑		Taste "Home"
	Taste ←		Taste "End"
	Taste <5> auf Nummernblock		
	Taste →		Taste "Page up"
	Taste ↓		Taste "Page down"

Softkeys

Die Softkeys sind in einem 8 + 8 Layout angeordnet, so dass eine einfache Bedienung der CNC-Steuerung möglich ist. Mit den Softkeys rufen Sie Funktionen auf, die über eine Menüleiste am Bildschirm verfügbar sind.

Farbdisplay

Das TFT-Farbdisplay hat eine Größe von 10,4" mit einer Auflösung von 800 x 600 Pixel. Das Touch-Display hat eine Größe von 15,6" mit einer Auflösung von 1366 x 768 Pixel.

6.3 Näherungssensor

Funktion des Näherungssensors

Der Näherungssensor besteht aus einer Infrarot-Sendediode und einem Infrarot-Phototransistor. Damit reagiert der Näherungssensor auf die Annäherung von Personen und hat folgenden Wirkungsbereich:

- Der Erkennungsbereich betragt 0,8 ... 1 m.
- Der Öffnungswinkel betragt ca. 45 Grad.

Die Zeit bis zum Dimmen und Dunkelschalten des Bildschirms läuft nur ab, so lange keine Bedienhandlungen erfolgen oder Meldungen im Teileprogramm ausgegeben werden. Durch folgende Ereignisse wird die Zeit zurückgesetzt und der Bildschirm wird wieder hell geschaltet:

- Auftreten eines Alarms oder einer Meldung
- Signal des Sensors bei einer PPU mit Näherungssensor
- Bedienen über die Tasten und Softkeys an der PPU

- Bedienen über die Maschinensteuertafel
- Bedienen über eine über USB-angeschlossene Maus
- Bedienen über VNC-Viewer

Randbedingungen für die optimale Wirkung

Die optimale Wirkung des Sensors ist unter folgenden Randbedingungen gewährleistet:

- Die Front muss sauber gehalten werden, weil der Sensor optisch via Infrarot wirkt.
- Es dürfen keine Gegenstande im Erkennungsbereich vorhanden sein.
- Eine Schutzfolie auf der Frontseite der Steuerung beeinflusst den Erkennungsbereich des Sensors.

6.4 Bedienen mit Handschuhen

Empfehlung für Handschuhe

Folgende Handschuhe werden für das Bedienen der PPU 290.4 empfohlen:

- Dermatril L
- Camatril Velours Art. 730
- Uvex Profas Profi ENB 20A
- Camapur Comfort Antistatik Art 625
- Carex Art. 1505 / k (Leder)
- Mehrweg-Handschuhe Mittel Weiß Baumwolle: BM Polyco (RS Best.-Nr. 562-952)

Dickere Arbeitshandschuhe

- Thermoplus KCL Art. 955
- KCL Men at Work Art. 301
- Camapur Comfort Art 619
- Comasec PU (4342)

Tragen Sie bei der Bedienung von Touch-Panels Handschuhe aus Baumwolle oder Handschuhe für berührungssensitive Glasoberflächen mit kapazitiver Berührungsfunktion.

INFORMATION

Bedienen mit dickeren Handschuhen

Wenn Sie etwas dickere Handschuhe benutzen, dann üben Sie beim Bedienen des Touch-Panels etwas mehr Druck aus.

6.5 Bedienen mit Gesten

INFORMATION

Wischgesten mit mehreren Fingern

Die Gesten funktionieren nur zuverlässig, wenn Sie die Finger weit genug auseinander halten. Der Abstand sollte mindestens 1cm betragen.

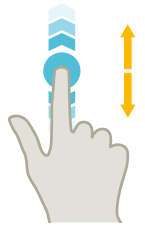
Fingergesten zum Bedienen des Touch-Displays

Antippen (Tap)

- Fenster auswählen
- Objekt auswählen (z. B. NC-Satz)
- Eingabefeld aktivieren
  - Wert eingeben bzw. überschreiben
  - Erneut tippen zum Ändern des Werts

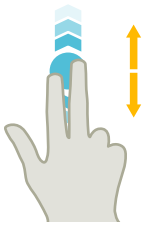
Antippen mit 2 Fingern (Tap)

- Kontextmenü aufrufen (z. B. Kopieren, Einfügen)



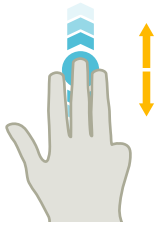
Vertikal Wischen mit 1 Finger (Flick)

- Scrollen in Listen (z. B. Programme, Werkzeuge, Nullpunkte)
- Scrollen in Dateien (z. B. NC-Programm)



Vertikal Wischen mit 2 Fingern (Flick)

- Seitenweise Scrollen in Listen (z. B. NPV)
- Seitenweise Scrollen in Dateien (z. B. NC-Programme)



Vertikal Wischen mit 3 Fingern (Flick)

- An Anfang oder Ende von Listen scrollen
- An Anfang oder Ende von Dateien scrollen

828D_user-interface_PPU290_DE.fm

Horizontales Wischen mit 1 Finger (Flick)

- Scrollen in Listen mit vielen Spalten

Vergrößern (Spread)

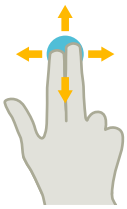
- Vergrößern von Grafikinhalten (z. B. Simulation, Formenbauansicht)

Verkleinern (Pinch)

- Verkleinern von Grafikinhalten (z. B. Simulation, Formenbauansicht)

Verschieben mit 1 Finger (Pan)

- Verschieben von Grafikinhalten (z. B. Simulation, Formenbauansicht)
- Verschieben von Listeninhalten



Verschieben mit 2 Fingern (Pan)

- Drehen von Grafikinhalten (z. B. Simulation, Formenbauansicht)

Antippen und halten (Tap and Hold)

- Eingabefelder zum Ändern öffnen
- Editiermodus ein- bzw. ausschalten (z. B. aktuelle Satzanzeige)

828D_user-interface_PPU290_DE.fm

Antippen und halten mit 2 Fingern (Tap and Hold)

- Zyklen zeilenweise zum Ändern öffnen (ohne Eingabemaske)

Hinweis

Wischgesten mit mehreren Fingern

Die Gesten funktionieren nur zuverlässig, wenn Sie die Finger weit genug auseinander halten. Der Abstand sollte mindestens 1 cm betragen.

Weitergehende Informationen

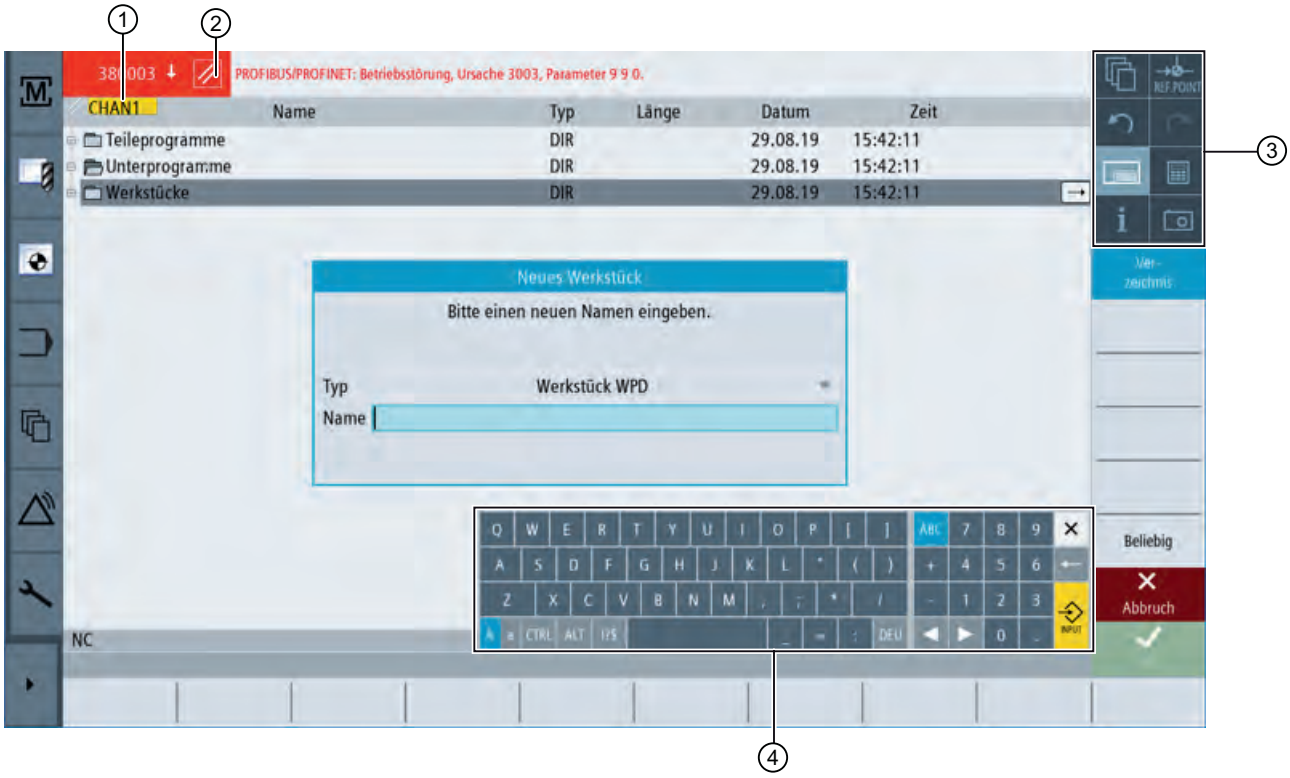
Weiter gehende Information finden Sie im Bedienhandbuch,
07/2021, 6FC5398-7CP41-0AA1

https://support.industry.siemens.com/

6.6 Bedienoberfläche

6.6.1 Bildschirmeinteilung

Bedienelemente für die Touch- und Gestenbedienung am SINUMERIK Operate mit Bedienoberfläche "SINUMERIK Operate Generation 2":



① Kanal umschalten
② Alarme löschen
③ Funktionstastenblock
④ Virtuelle Tastatur

Funktionstastenblock

Bedienelement	Funktion
	Bedienbereich umschalten Tippen Sie den aktuellen Bedienbereich an und wählen Sie in der Bedienbereichsleiste den gewünschten Bedienbereich.
	Betriebsart umschalten Die Betriebsart wird nur angezeigt. Um die Betriebsart umzuschalten, tippen Sie auf Bedienbereich und wählen Sie in der vertikalen Softkey-Leiste die Betriebsart. Die Auswahl der für die Betriebsart verfügbaren Funktionen wird aufgeklappt.
	Auswahl zuklappen Die Auswahl der für die Betriebsart verfügbaren Funktionen wird zugeklappt.
	Rückgängig Schrittweise werden mehrere Änderungen rückgängig gemacht. Sobald eine Änderung in einem Eingabefeld abgeschlossen wurde, ist diese Funktion nicht mehr verfügbar.
	Wiederherstellen Schrittweise werden mehrere Änderungen wiederhergestellt. Sobald eine Änderung in einem Eingabefeld abgeschlossen wurde, ist diese Funktion nicht mehr verfügbar.
	Virtuelle Tastatur Aktiviert die virtuelle Tastatur.
	Taschenrechner Blendet den Taschenrechner ein.
	Online-Hilfe Öffnet die Online-Hilfe.
	Kamera Erstellt einen Bildschirmabzug.

Weitergehende Informationen

Weiter gehende Information finden Sie im Bedienhandbuch Seite 80, 07/2021, 6FC5398-7CP41-0AA1

https://support.industry.siemens.com/

6.7 Bedienelemente der Maschinensteuertafel

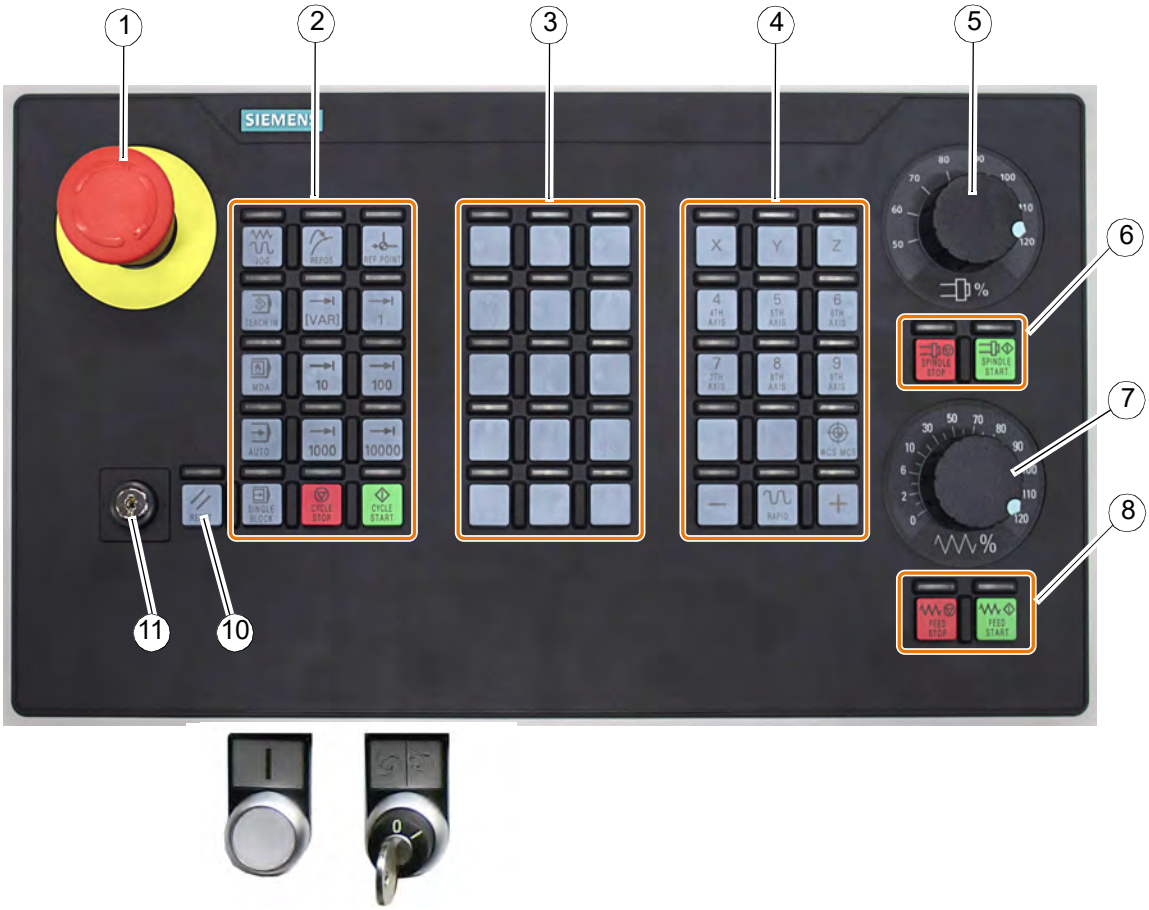
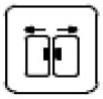


Abb. 6-2: Maschinensteuertafel

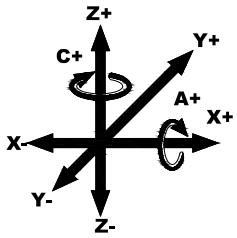
	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
		<Not-Halt-Taster> Den Taster in Situationen betätigen, wenn • Menschenleben in Gefahr sind, • Gefahr besteht, dass die Maschine oder das Werkstück beschädigt wird. Alle Antriebe werden mit größtmöglichem Bremsmoment still gesetzt.
		<RESET> • Bearbeitung des aktuellen Programms abbrechen. Die NCK-Steuerung bleibt synchron mit der Maschine. Sie ist in der Grundstellung und bereit für einen neuen Programmablauf. • Alarm löschen.

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
		<SINGLE BLOCK> Einzelsatzmodus ein-/ausschalten.
		<CYCLE START> Die Taste wird auch als NC-Start bezeichnet. Die Abarbeitung eines Programms wird gestartet.
		<CYCLE STOP> Die Taste wird auch als NC-Stop bezeichnet. Die Abarbeitung eines Programms wird gestoppt.
		<JOG> Betriebsart "JOG" wählen.
		<TEACH IN> Unterbetriebsart "Teach In" wählen.
		<MDA> Betriebsart "MDA" für manuelle Programmeingabe wählen.
		<AUTO> Betriebsart "AUTO" wählen.
		<REPOS> Rückpositionieren, Kontur wieder anfahren.

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
		<REF POINT> Referenzpunkt anfahren.
		Inc <VAR>(Incremental Feed Variable) Schrittmaß mit variabler Schrittweite fahren.
		Inc (Incremental Feed) Schrittmaß mit vorgegebener Schrittweite von 1, 10, 100 Inkrementen fahren.
		Türe Öffnen / Schließen
		Funktion im Standardlieferumfang nicht belegt Option - Kühlung durch die Spindel Befehl M7 = Kühlung durch Spindel Ein Befehl M9 = Kühlung durch Spindel Aus
		<Kühlung> manuell einschalten • Drücken Sie den Taster um die Kühlung manuell einzuschalten. • Drücken Sie den Taster erneut, um die Kühlung wieder auszuschalten. Befehl M8 "Kühlung Ein", M9 "Kühlung Aus". Folgende Bedingungen müssen dafür erfüllt sein. • Die vordere Tür ist geschlossen. • M01 ist nicht die aktiv. • Der Alarm 700 064 (Warten auf den Werkzeugwechsel) ist nicht aktiv. • Der Alarm 700 153 (Spindel Stopp) ist nicht aktiv. • Der Alarm 700 156 (Werkzeugwechsler nicht in der Grundposition, Spindel Stopp) ist nicht die aktiv. Die LED über dem Drucktaster beginnt zu blinken, wenn: • Mit dem Drücken des Tasters oder der Befehlsausführung M8 die Bedingungen nicht erfüllt sind.
		<Spänespülung> Betätigen Sie den Drucktaster um die Spänespülung einzuschalten. Durch erneutes Betätigen wird die Spänespülung wieder ausgeschaltet. Befehl M12 = Spänespülung Ein Befehl M9 = Spänespülung Aus

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
		<Maschinenbeleuchtung> Ein / Aus
		<Späneförderer vorwärts> Programm Befehl M24 = Späneförderer An Programm Befehl M25 = Späneförderer Aus
		<Späneförderer Halt> Betätigen Sie den Drucktaster Späneförderer Halt oder den Drucktaster <RESET> um den Späneförderer anzuhalten.
		<Späneförderer rückwärts> Nur zum Frei fahren der Förderschnecke.
		<Auto Power Off> Betätigen Sie den Drucktaster APO im Betriebsmodus AUTO oder MDA, M30 ausführen, nach 3 Sekunden, Auto power off ist aktiv, die Hauptspannung wird abgeschaltet. Drücken Sie <RESET> oder Drücken Sie <Auto Power Off> um auto power off wieder zu stoppen.
		<Spindel CW> Drehrichtung im Uhrzeigersinn Eine Aktivierung ist im Automatikbetrieb nicht möglich.
		<Spindel - Halt> Eine Aktivierung ist im Automatikbetrieb nicht möglich.
		<Spindel CCW> Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn Eine Aktivierung ist im Automatikbetrieb nicht möglich.

828D_user-controls-milling-mcp398C_DE.fm

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
	X Y Z	<Achstasten> Achse anwählen.
	4 4TH AXIS 5 5TH AXIS 6 5TH AXIS	Verwendung für Dreh- und Kipptisch 
		<WCS MCS> Zwischen Werkzeugkoordinatensystem (WKS) und Maschinenkoordinatensystem (MKS) umschalten.
	- +	<RAPID> Achse im Eilgang verfahren bei gedrückter Richtungstaste + oder -
		<MAG Drehen> Werkzeugwechsler drehen
		<MAG Bewegen> Werkzeugwechsler bewegen
(8)		<SPINDLE STOP> Spindel stoppen
		<SPINDLE START> Spindel wird freigegeben
(8)		<FEED START> Freigabe zur Abarbeitung des Programms im aktuellen Satz sowie Freigabe zum Hochfahren auf den vom Programm vorgegebenen Vorschubwert.
		<FEED STOP> Bearbeitung des laufenden Programms stoppen und Achsantriebe stillsetzen.
(5)		Erhöht oder verringert die programmierte Drehzahl. Die programmierte Spindeldrehzahl ist auf 100% gesetzt und kann von 50% bis 120% gesteuert werden. Die neuen Spindeldrehzahl Einstellungen erscheinen in der Spindel-Statusanzeige auf dem Bildschirm als absoluter Wert in Prozent.

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**
⑦		Hebt oder senkt den programmierten Vorschub. Der programmierte Vorschub oder Eilgang ist auf 100% eingestellt und kann zwischen 0% und 120% (nur bis 100% für Eilgang) eingestellt werden. Die neue Einstellungen des Vorschubs erscheint in der Vorschub-Status-Anzeige auf dem Bildschirm als absoluter Wert und in Prozent.
		Antriebsspannung Drucktaster mit Leuchtmelder • Leuchtmelder an, Antriebsspannung aktiv • Leuchtmelder aus, Antriebsspannung deaktiviert
		Schlüsselschalter Einrichtebetrieb <0> <1> Einrichtebetrieb • Stellung <0> "Safety Integrated" Funktion aktiv • Stellung <1>"Safety Integrated" Funktion deaktiviert

	Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
	Element	**Funktion**

6.7.1 Schlüsselschalter

<1> <2> <3>

Zugangsrechte der drei Schlüssel:

Schlüsselfarbe	möglich Stellung	für Zugriffsstufe
Kein Schlüssel nötig	<0>	7
Schwarz	<0> <1>	6 - 7
Grün	<0> <1> <2>	5 - 7
Orange	<0> <1> <2> <3>	4 - 7

Der Schlüsselschalter ist unten rechts auf der Maschinensteuertafel angebracht und hat vier Positionen. Drei farbcodierte Schlüssel stehen zur Verfügung, von denen jeder einen Zugang in eine andere Zugriffsstufe ermöglicht.

Zugriffsstufe	Vorgesehen für:	Geschützt durch:
1	Hersteller	Kennwort: *******
2	Service	Kennwort: EVENING
3	Anwender	Kennwort: CUSTOMER
4	Bediener: Programmierer	Schlüsselstellung <3>
5	Bediener: Facharbeiter	Schlüsselstellung <2>
6	Bediener: Vorarbeiter	Schlüsselstellung <1>
7	Bediener: Arbeiter	Schlüsselstellung <0>

Beispiel: Der Bereich Maschinendaten ist nicht verfügbar, es sei denn Zugriffsstufe 4 (Schlüsselstellung 3) oder höher wird freigeschaltet.

7 Bedienung

7.1 Sicherheit

Nehmen Sie die CNC Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der CNC Maschine ist einwandfrei.
- Die CNC Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die CNC Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

☞ Sicherheit während des Betriebs auf Seite 17

7.2 Bedien- und Anzeigeelemente

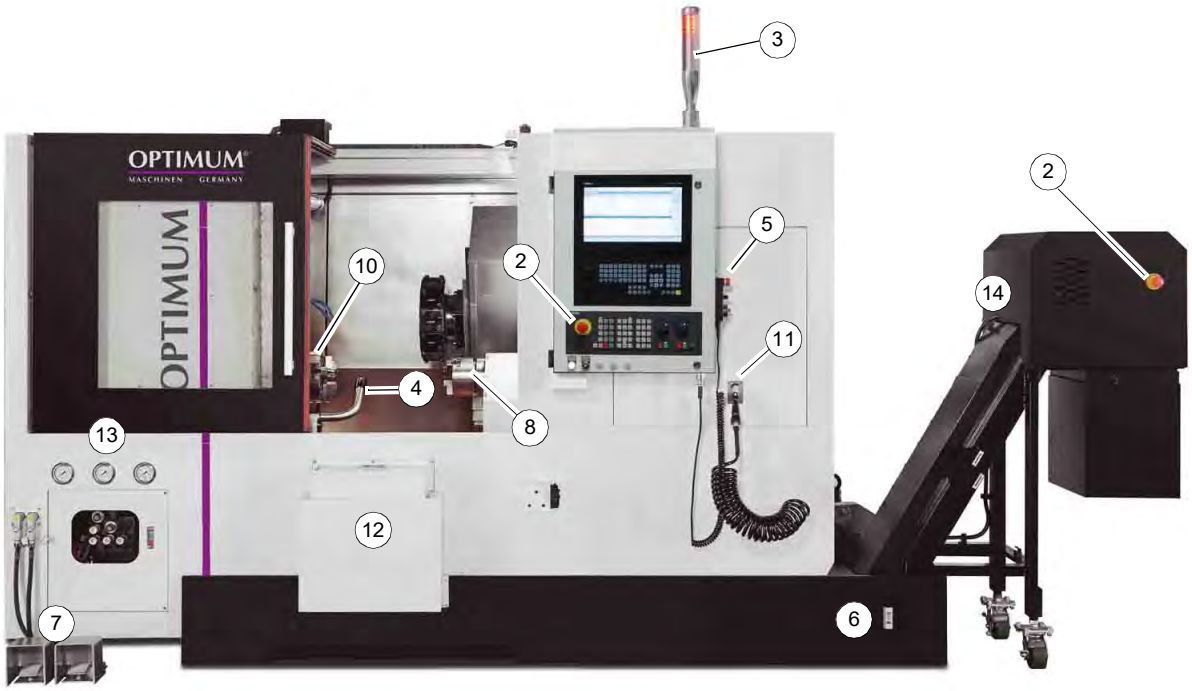


Abb.7-1: S620

Pos.Nr.	Bedeutung	Pos.Nr.	Bedeutung
1	Steuerung Siemens 828D	8	Gegenspindel mit hydraulischem Drehfutter
2	NOT-Halt Schlagschalter	9	Signalleuchte ☞ „Abb. 1-2: Signalleuchte“ auf Seite 17
3	Signalleuchte	10	Hydraulisches Drehfutter
4	Werkzeugvermessung	11	Spänespülung
5	Elektronisches Handrad	12	Teilefänger
6	Füllstandsanzeige Kühl-Schmiermittel	13	Betriebsdruck hydraulische Verbraucher
7	Fußschalter hydraulische Drehfutter	14	Späneförderer

S620_S620L_DE_6.fm

7.3 Übersicht

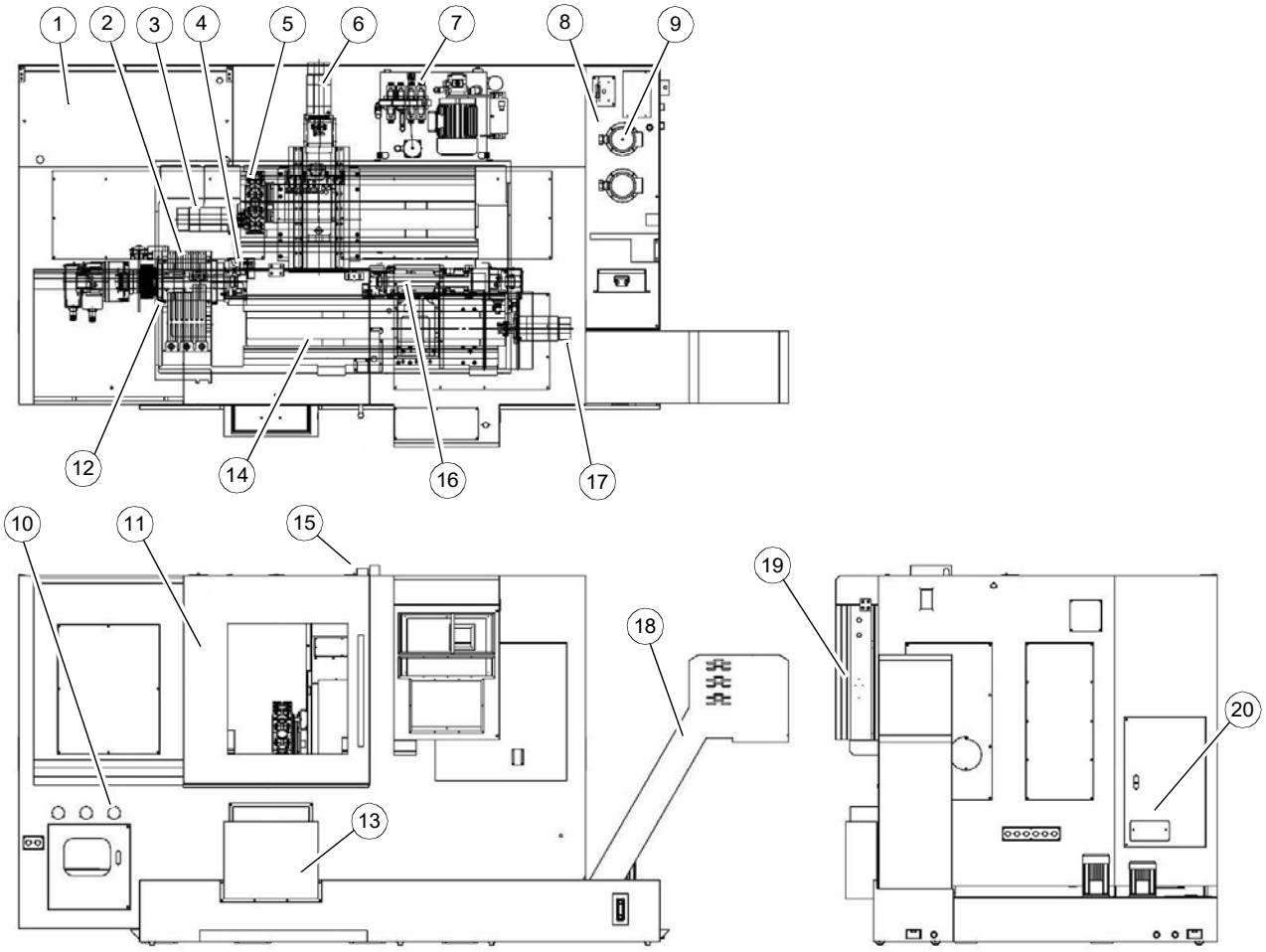


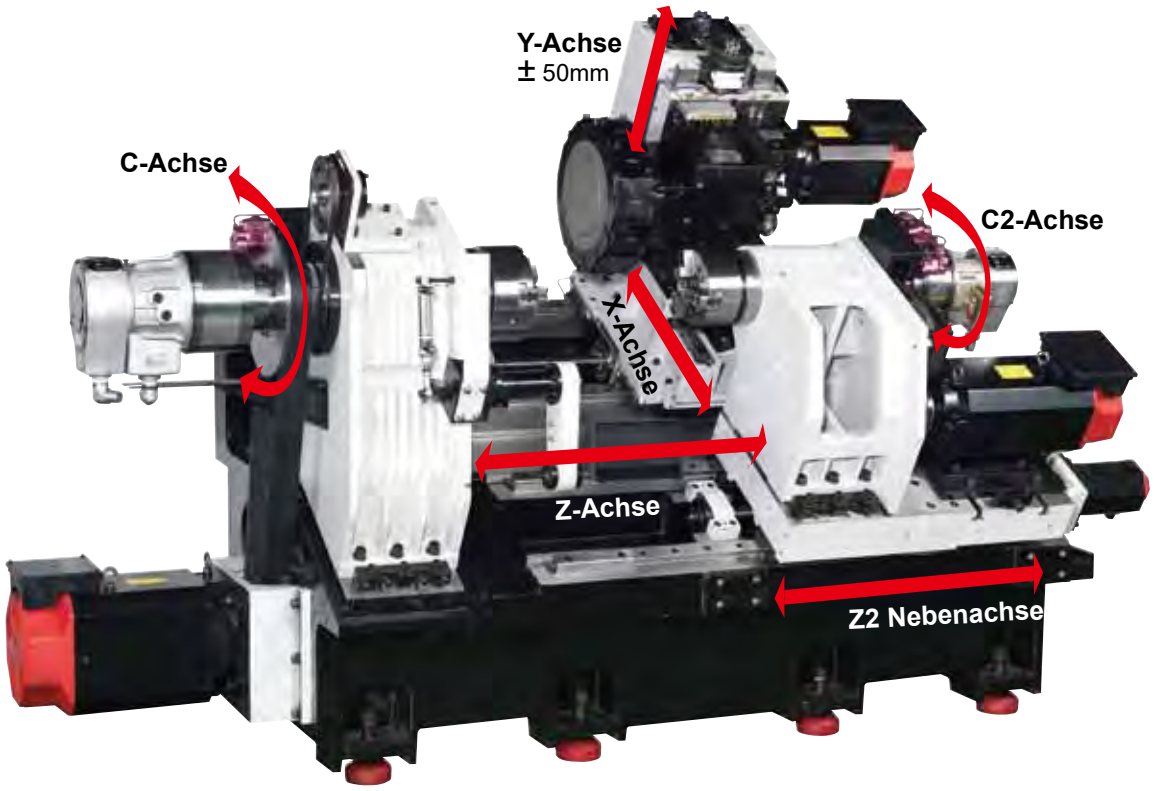
Abb. 7-2:

Pos.Nr.	Bedeutung	Pos.Nr.	Bedeutung
1	Schaltschrank	11	Sicherheitstür
2	AC Motor Z Achse	12	Spindel Encoder
3	Spindelstock	13	Box Teilefänger
4	Hydraulik-Drehfutter	14	Maschinenbett
5	Werkzeugwechsler	15	Türverriegelung
6	AC Motor X Achse	16	zweite Spindel (Gegenspindel)
7	Öler	17	AC Motor Nebenachse
8	Tank	18	Späneförderer
9	Pumpe	19	Bedienfeld
10	Druckanzeige	20	Behälter Zentralschmierung

7.4 Achsen der CNC Maschine

INFORMATION

Ihre Werkzeugmaschine ist mit einem absoluten Wegmesssystem ausgestattet. Ein "Referenzpunktfahren" nach dem Einschalten ist daher nicht erforderlich.

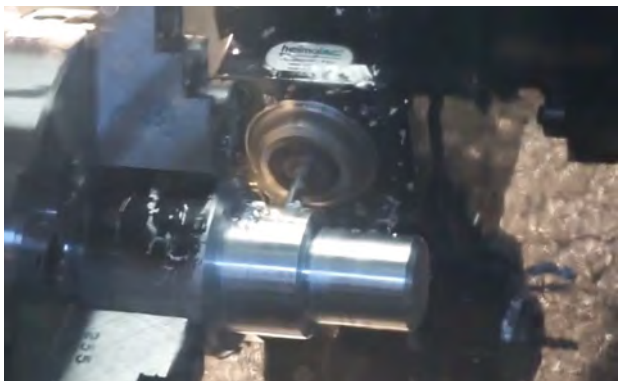


7.4.1 C-Achse

Die C-Achse ist die Drehachse der Hauptspindel, zur präzisen Positionierung des Werkstücks. Die C-Achse bietet eine genaue Spindel Indexierung und eine durchgehend stabile niedrige Drehzahl. Die C-Achse zeichnet sich durch eine hohe Auflösung mit Hilfe eines Spindel Encoders aus.

7.4.2 Y-Achse (Option)

Mit der Y-Achse wird die positionierte und gebremste C-Achse oder C2-Achse mit angetriebenen Werkzeugen des Werkzeugwechslers in einem möglichen Verfahrweg von ± 50mm bearbeitet.



S620_S620L_DE_6.fm

7.4.3 Z2 Nebenachse

Mit der zweiten Spindel (Gegenspindel) wird das Werkstück aus der drehenden C-Achse zur rückseitigen Bearbeitung abgeholt und bearbeitet.

7.4.4 C2-Achse

Die C2-Achse ist die Drehachse der zweiten Spindel (Gegenspindel) , zum Drehzahlgleichlauf mit der Hauptspindel, und zur rückseitgen Bearbeitung des Werkstücks mit der Z2-Achse. Die C2-Achse bietet eine genaue Spindel Indexierung und eine durchgehend stabile niedrige Drehzahl. Die C2-Achse zeichnet sich durch eine hohe Auflösung mit Hilfe eines Spindel Encoders aus.

7.5 CNC Maschine einschalten

Beim Einschalten der Maschine werden die integrierten Sicherheitsfunktionen "Safety Integrated" geprüft und abgefragt. Einige dieser integrierten Sicherheitsfunktionen ist das korrekte Verriegeln der frontseitigen Tür, Antriebsfunktionen und Not-Halt Funktionen. Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit erfolgt automatisiert ein erneuter Test dieser Sicherheitsfunktionen, sofern die Maschine innerhalb des Ablaufzeitraums nicht komplett ausgeschaltet war.

Gehen Sie in der folgenden Reihenfolge vor, um die Maschine einzuschalten:

➜ Maschine am Hauptschalter einschalten. Die Steuerung fährt hoch.

➜ Den Vorschubkorrektur-Drehschalter, Overrideschalter (1) auf mindestens 1% stellen.

➜ Spindel (2) und Vorschub (3) aktivieren.

➜ Die Not-Halt Schalter entriegeln. Die Not-Halt Schalter befinden sich je nach Ausstattung der Maschine an verschiedenen Stellen.
- am Bedienpanel
- am elektronischen Handrad
- am Späneförderer

➜ Reset (4) drücken.

➜ Antriebsspannung (5) einschalten und 4 Sekunden warten.

➜ Reset (4) drücken.

➜ Antriebsspannung (5) erneut drücken und wieder ein paar Sekunden warten bis ein "klacken" der Antriebe zu hören ist.

➜ Nun ist die Maschine einsatzbereit.

INFORMATION

Wenn die Einschaltreihenfolge im ersten Versuch erfolglos bleibt, dann die Maschine am Hauptschalter ausschalten, etwas warten, und dann wieder einschalten.

Wenn die Einschaltreihenfolge weiterhin erfolglos bleibt, liegt eine Störung vor, die zuerst beseitigt werden muss.

➜ Im Bedarfsfall den Drucktaster zum Öffnen der Sicherheitstür betätigen und die Tür Öffnen und wieder schließen, um den Test der integrierten Sicherheitsfunktionen abzuschließen.

7.6 CNC Maschine ausschalten

➜ Betätigen Sie einen der Not-Halt-Schlagschalter.

➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die CNC Maschine am Hauptschalter aus.
☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

7.7 Bedienung des elektronischen Handrades für manuelles Verfahren

7.7.1 Manuelles Verfahren von Achsen bei geschlossener Schiebetür

	Pos. Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	
	6	Drehschalter	Wahlschalter zum Ansteuern der einzelnen Achsen.	
	7	Drehschalter	Wahlschalter für die Vorschubgeschwindigkeit (3 Stufen).	
	8	Handrad	Handrad zum Verfahren der einzelnen Achsen.	
	9	Not-Halt-Schlagschalter	Der Not-Halt-Schlagschalter schaltet die CNC Maschine ab.	
	10	Drucktaster bzw. Zustimmtaster	Im Einrichtebetrieb bzw. bei geöffneter Schiebetür muss die Zustimmtaste betätigt werden, um Bewegungen der einzelnen Achsen ausdrücklich zu erlauben.	
	1	Drucktaster Antriebsspanung Ein	Schaltet den Steuerkreis der Servomotoren	
	11	Schlüsselschalter	Sicherheitsschalter zum Aktivieren bzw. Deaktivieren des Einrichtebetriebs	
		Schalterstufe	0	Einrichtebetrieb nicht möglich CNC-Programm abarbeiten möglich
			1	Einrichtebetrieb

➜ In die Betriebsart <JOG> (12) wechseln.

➜ Über den Tastenbereich "Achsen Bewegungssteuerung" (13) können jetzt bereits die Achsen bewegt, bzw. verfahren werden. Wählen Sie im Bedarfsfall das Schrittmaß (14) aus.

➜ Das Schrittmaß (7) am elektronischen Handrad auswählen.

➜ Die Achse (6) am elektronischen Handrad auswählen und die Achse verfahren.

Abb. 7-3: Bedienfeld

S620_S620L_DE_6.fm

7.7.2 Manuelles Verfahren von Achsen bei geöffneter Schiebetür

➜ <0> <1> Einrichtebetrieb, Schlüsselschalter (11) auf Stellung <1> schalten.
➜ In die Betriebsart <JOG> (12) wechseln.
➜ Die Vorschubgeschwindigkeit (2) am elektronischen Handrad auswählen.
➜ Mit einem der betätigten Zustimmtaster (10) und dem Handrad (8) die Achsen verfahren.

INFORMATION

Die CNC Maschine wird im handgesteuerten bzw. automatischen Betrieb sofort stillgesetzt, sobald die Schiebetür der Schutzumhausung geöffnet wird.

Für den Einrichtebetrieb (JOG-Betrieb) kann die Schiebetür über den Drucktaster "Schiebetüre Öffnen / Schließen" geöffnet werden.

S620_S620L_DE_6.fm

7.8 Werkzeug einsetzen

7.8.1 APPEX PT-16 Werkzeugrevolver

Der APEX Power Tool Turret ist für den Einsatz von Werkzeughaltern und Spannkeilen nach DIN5480 und DIN69880 ausgelegt. Der VDI-Werkzeughalter für den Einsatz am APEX-Revolver hat den unten dargestellten typischen Aufbau:

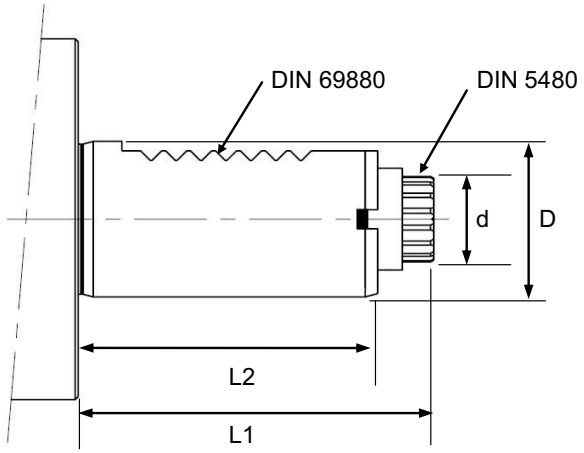


Abb.7-4:

Tabelle Anzugsmoment Klemmkeil

(mm)	PT-12	**PT-16**	PT-20	PT-25
Ø D	25, h6	30, h6	40, h6	50, h6
L1	57	67	75	93
L2	48	55	63	78
Ø d (17*)	DIN5480 W14x0,8x30x16	DIN5480 W16x0,8x30x18	DIN5480 W20x0,8x30x24	DIN5480 W24x1,25x30x18
Max. Verriegelungsmoment (Nm)	41	**80**	139	139

(17*) Teilkreisdurchmesser x Modul-Nr. x Druckwinkel x Zahn-Nr.

Der APEX Werkzeugwechsler ist für die Verwendung von Werkzeughaltern und Spannkeilen nach DIN5480 und DIN69880 ausgelegt. Funktionsstörungen oder Beschädigungen des Revolvers können durch Verschmutzung mit Spänen verursacht werden.

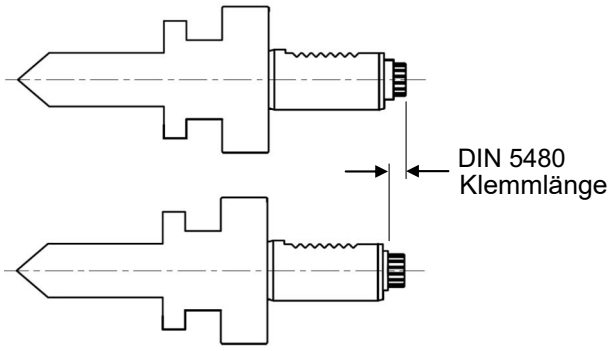
ACHTUNG!

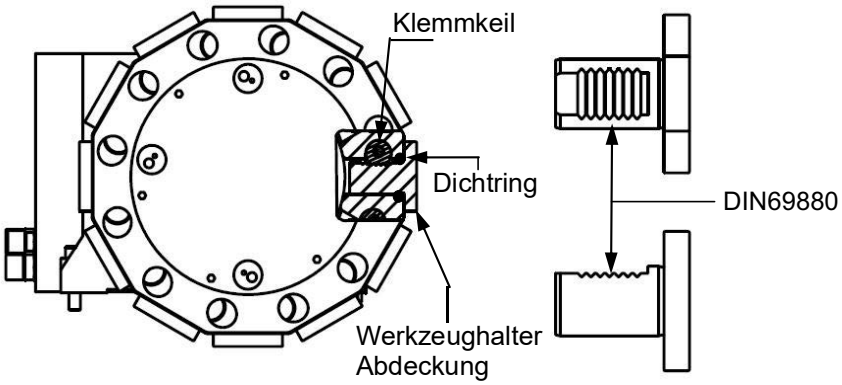
Es wird dringend empfohlen, offene Werkzeugpositionen und Kühlschmierstofföffnungen mit der Werkzeughalterabdeckung zu verschließen. Montieren und wechseln Sie die Werkzeughalter möglichst in horizontaler Lage. Die Berührungsflächen zwischen Werkzeugscheibe und Werkzeughaltern müssen vorher gereinigt werden. Um Vibrationen durch Unwucht zu vermeiden und die Lebensdauer des Revolvers zu erhalten, sollten die Werkzeuge gut verteilt sein und nicht auf einer Seite der Werkzeugscheibe konzentriert sein.

Installation von VDI-Werkzeugen:

➜ Schrauben Sie den Klemmkeil ab und entfernen Sie den Werkzeughalter bzw. die Werkzeughalterabdeckung.

➜ Prüfen Sie, ob die Dichtung am neuen Werkzeughalter in der richtigen Position und unbeschädigt ist.



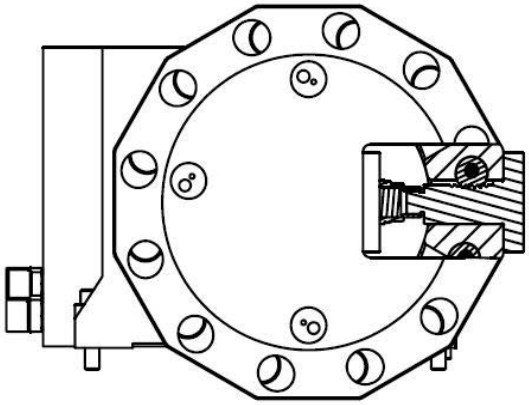


➜ Prüfen Sie, ob die Profile der DIN69880 und DIN5480 unbeschädigt sind und gereinigt wurden.

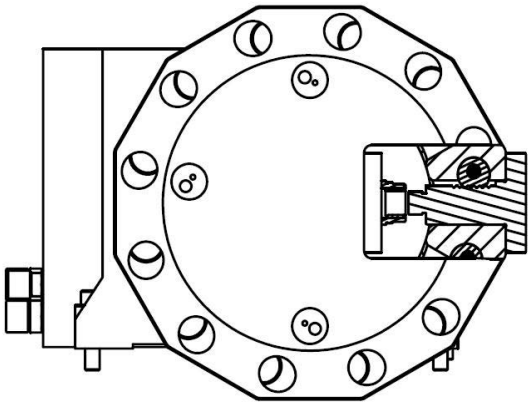
➜ Setzen Sie den neuen Werkzeughalter ein und ziehen Sie die Schraube des Klemmkeils leicht an.

➜ Testen Sie die Klemmfunktion über DIN5480.

➜ Ziehen Sie den Klemmkeil mit dem Nenndrehmoment an. ☞ Tabelle Anzugsmoment Klemmkeil auf Seite 115



DIN5480 Klemmung



DIN5480 ausspannen

S620_S620L_DE_6.fm

7.9 Werkzeuge automatisch vermessen

ACHTUNG!

Der Werkzeugmesstaster muss zum Maschinennullpunkt abgeglichen sein. Verwenden Sie deshalb keine Nullpunktverschiebung in der X Achse bei Nutzung des integrierten Werkzeugmesstasters.

☞ Werkzeugmesstaster abgleichen auf Seite 194

ACHTUNG!

Kontrollieren Sie vor der Nutzung den eingestellten Wert für den Meßvorschub.

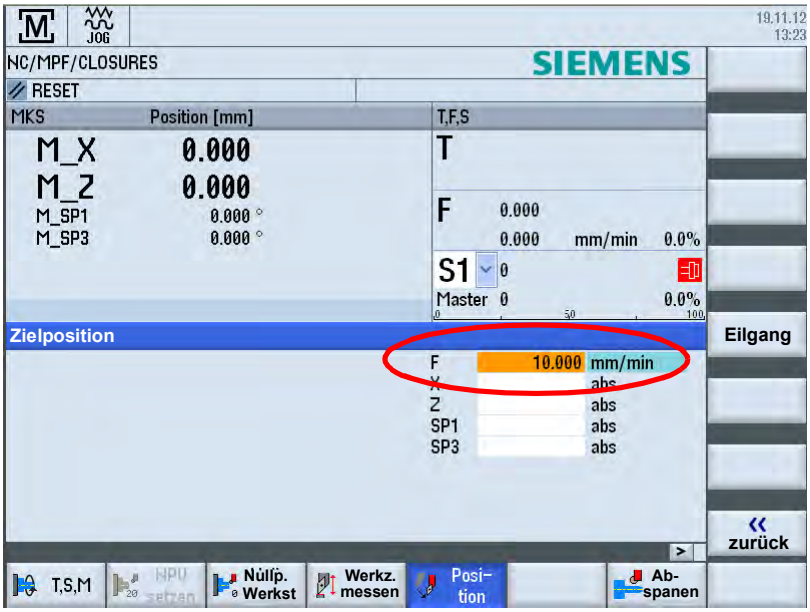


Abb. 7-5: Meßvorschub

Information

Beachten Sie die Zugriffstufe um die nachfolgend dargestellten Menüs aufrufen zu können.

Beim automatischen Messen ermitteln Sie mit Hilfe eines Werkzeugmesstasters die Werkzeugabmessungen in X- und Z-Richtung.

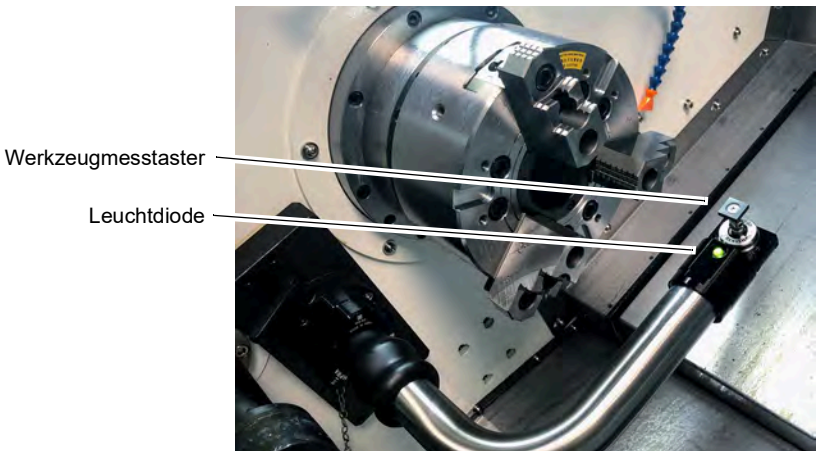
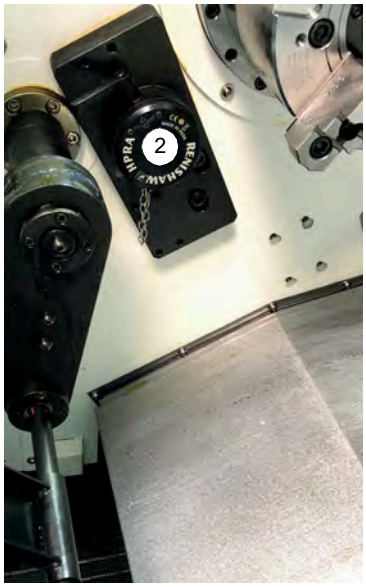


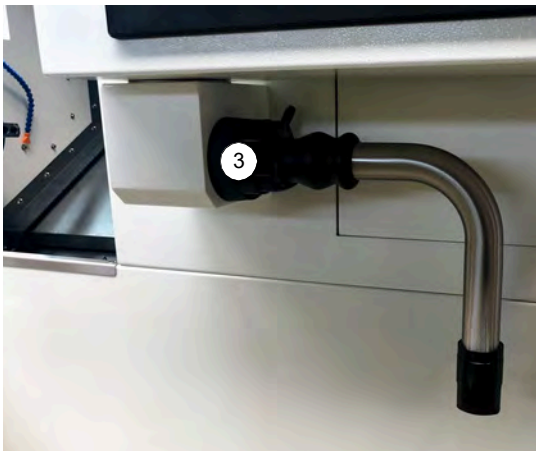
Abb. 7-6: Werkzeugmesstaster montiert

7.9.1 Ablageplatz des kompletten Messkopfes

ACHTUNG!

Verschmutzung elektrischer und mechanischer Verbindungsstellen! (1) Verschließen Sie nach jeder Nutzung die mechanische und elektrische Anschlussstelle (1) des kompletten Messkopfes mit der Abdeckkappe (2) und befestigen Sie den kompletten Messkopf wieder am vorgesehenen Ablageplatz (3).





7.9.2 Beispiel zum Vermessen eines Außendrehmeißels in X Achse

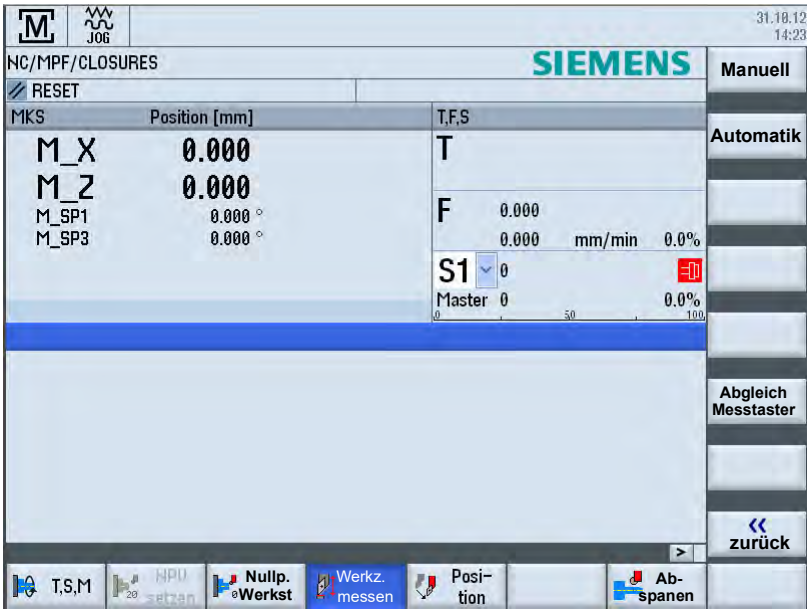
➜ Wählen sie das zu vermessende Werkzeug aus dem Werkzeugspeicher an und Öffnen Sie dann die Schiebetür.

➜ Montieren Sie den kompletten Messarm in der Maschine, die Leuchtdiode am Werkzeugmesstaster leuchtet auf.

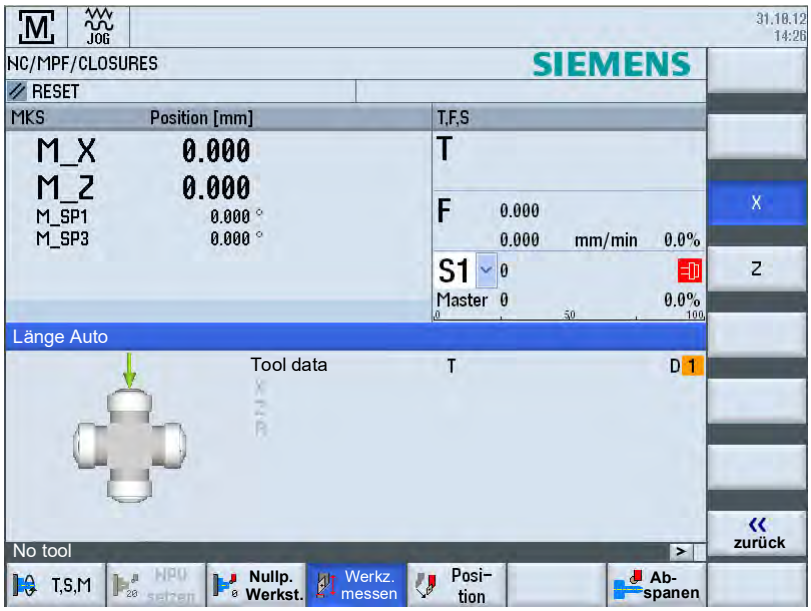
➜ Wechseln Sie in die Betriebsart <JOG> und bewegen Sie mit dem elektronischen Handrad das Werkzeug langsam bis kurz vor den Messtaster der zu messenden Achse.

➜ Schließen Sie jetzt die Schiebetür wieder.

➜ Drücken Sie den Softkey <Werkz. messen> und dann <Automatik>.



➜ Wählen Sie die zu messende Achse, "X" oder "Z", je nach dem, welchen Punkt des Werkzeugs Sie zuerst bestimmen möchten.
Im folgenden Beispiel wurde das Drehwerkzeug in X Richtung mit dem elektronischen Handrad bis kurz vor den Werkzeugmesstaster bewegt und dann die X Achse ausgewählt.



➜ Betätigen Sie jetzt den Drucktaster <CYCLE START>.

Der Drehmeißel wird dadurch in X Richtung zum Messtaster mit Meßvorschub bewegt und der Messwert in den Werzeugspeicher übertragen. Nach Beendigung des Vorgangs wird das Werkzeug wieder zurück an den Ausgangspunkt bewegt.

Gehen Sie zur Vermessung des Werkzeugs in Z Richtung genau so vor.

➜ Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie im Kapitel 3 „Werkzeuge und Werkzeugkorrekturen eingeben“ in der Anleitung „Einrichten“ zur Siemens 828D beschrieben vor.

7.10 Drehfutter

Das Drehfutter der Hauptspindel (1) kann für Innen- und Außenspannung eingesetzt werden. Das Umschalten von Innenspannung auf Außenspannung erfolgt über die Drucktaste auf der Maschinensteuertafel.

☞ <Drehfutter Spannrichtung> auf Seite 126

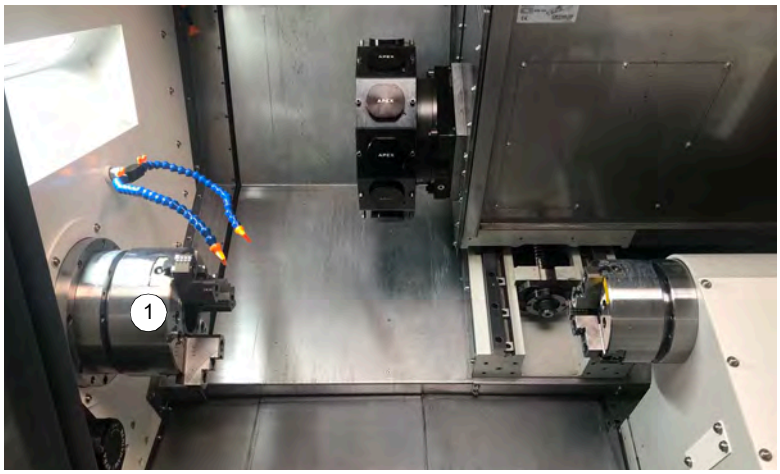
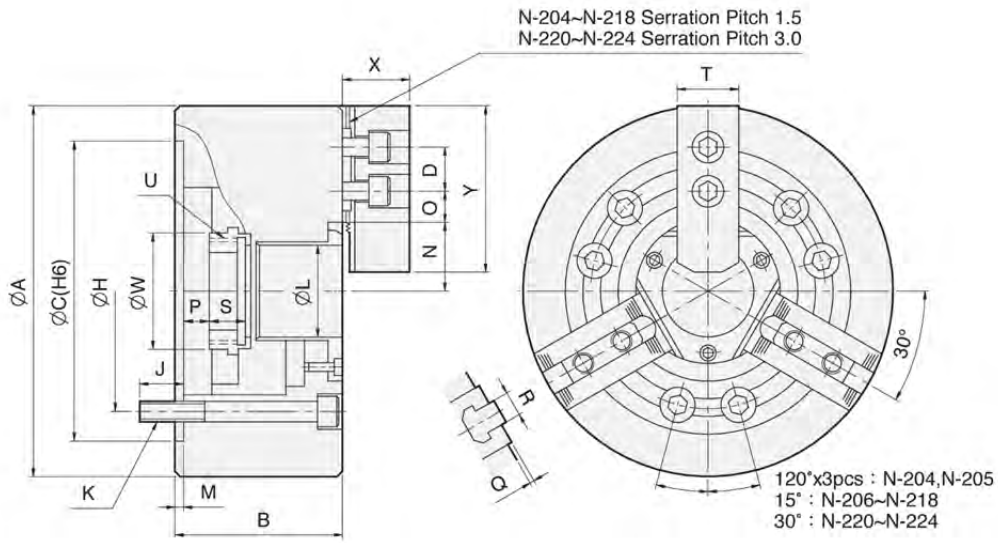


Abb.7-7: Drehfutter

7.10.1 Drehfuttertypen

N-Serie

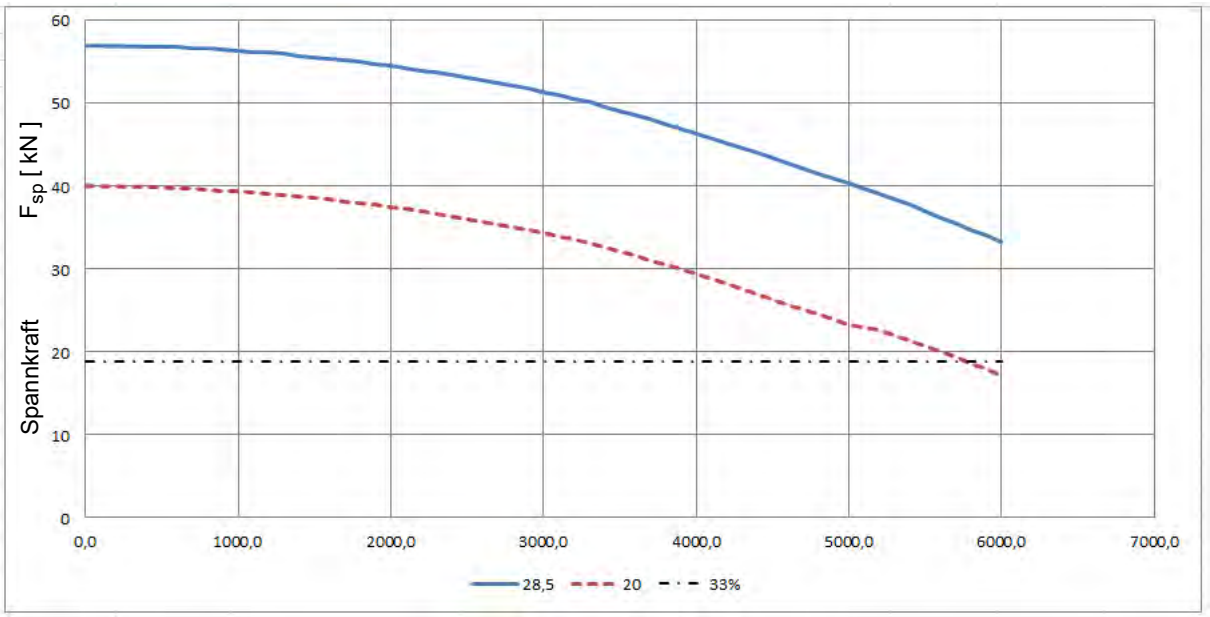


	Spannkraft	A	B	Spannbereich	Fliehkraftmoment [Mc]	Drehzahl max.	max. Druckeinstellung am Hydraulikaggregat [kg/cm^2]
N-206	57 KN	169 mm	81 mm	Ø15 - Ø169	0,057 kgm	6000 1/min	28,5
N-208	89 KN	210 mm	91mm	Ø20 - Ø210	0,17 kgm	5000 1/min	26,5
N-210	111 KN	254 mm	100mm	Ø25 - Ø254	0,315 kgm	4200 1/min	27,5

7.10.2 Spannkraft Drehzahldiagramme

Spannkraft - Drehzahldiagramm - N-206 (Gegenspindel)

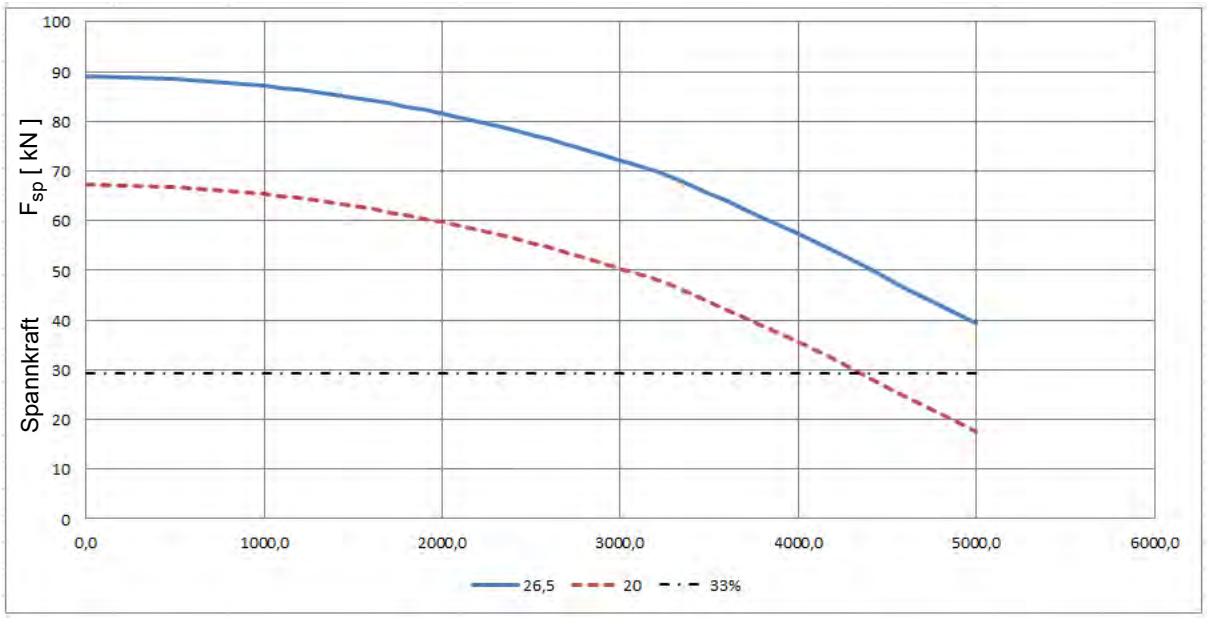
Die Spannkraft-Drehzahl-Diagramme zeigen die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.



Drehzahl n [min-1]

- Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- 40 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm^2
- 57 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 28,5 kg/cm^2

Spannkraft - Drehzahldiagramm - N-208

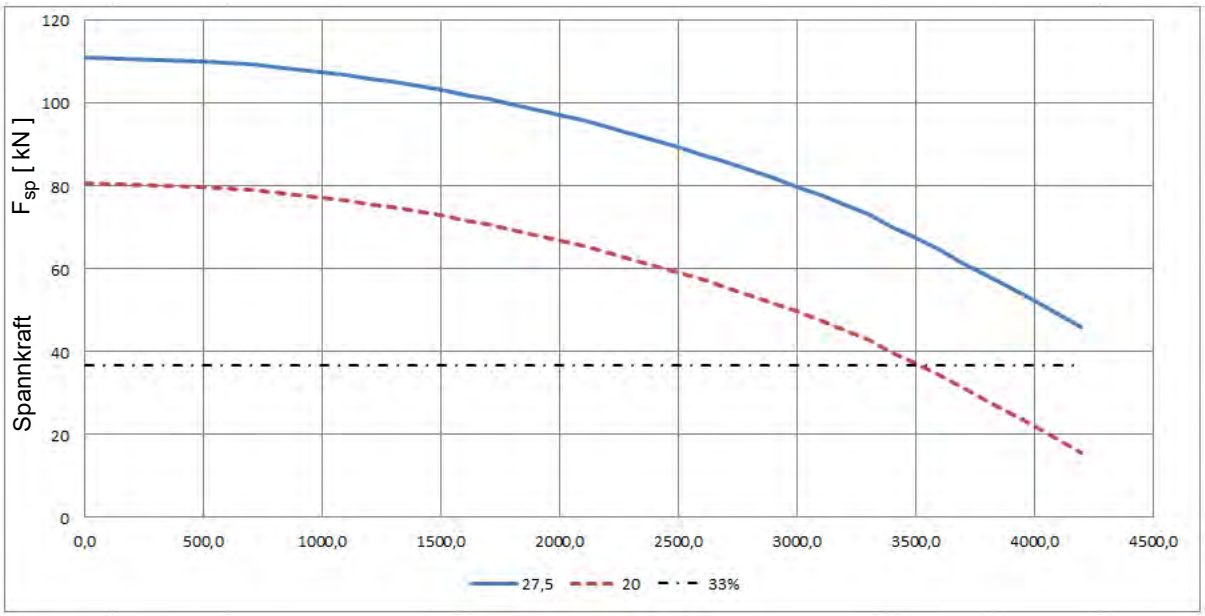


Drehzahl n [min-1]

- Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- 67 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm^2
- 89 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 26,5 kg/cm^2

S620_S620L_DE_6.fm

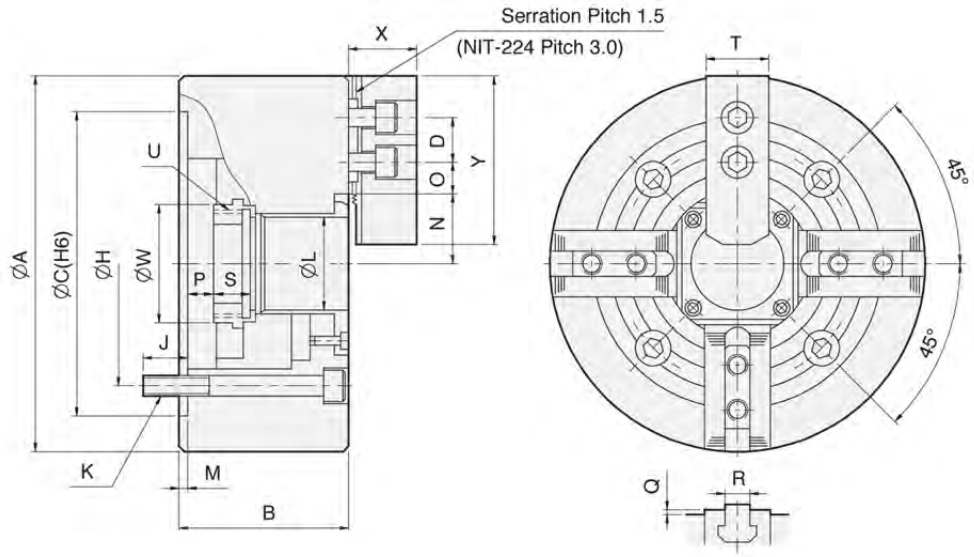
Spannkraft - Drehzahldiagramm - N-210



Drehzahl n [min-1]

- Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- 80 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm²
- 111 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 27,5 kg/cm²

NIT-Serie

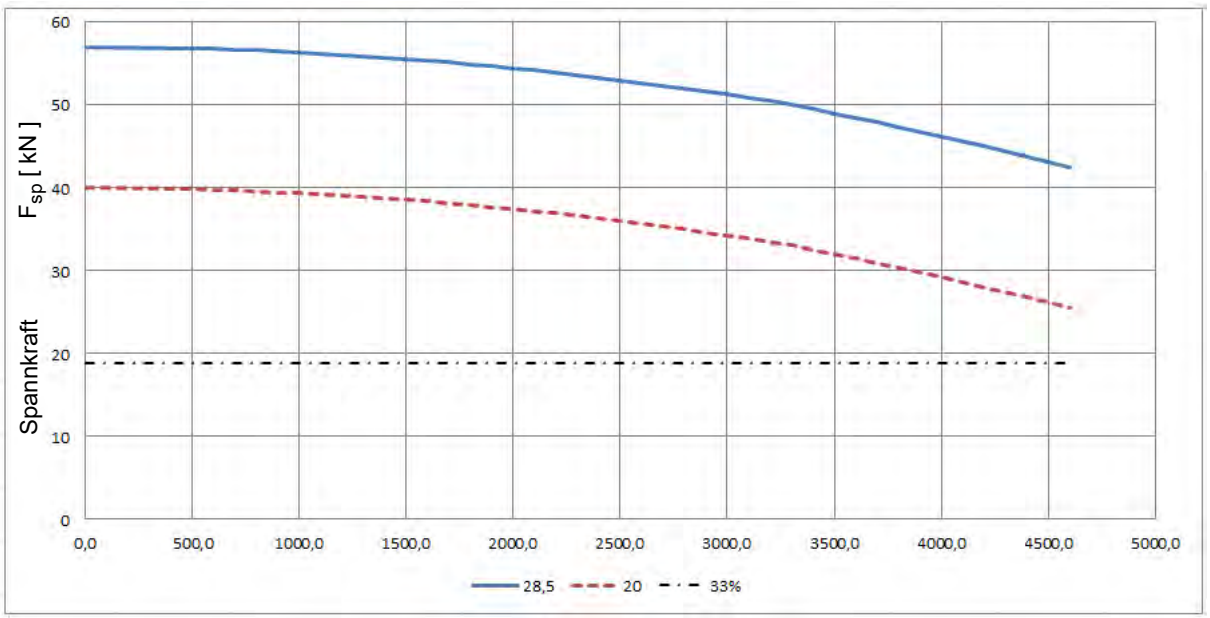


	Spannkraft	A	B	Spannbereich	Fliehkraftmoment [Mc]	Drehzahl max.	max. Druckeinstellung am Hydraulikaggregat [kg/cm²]
NIT-206	57 KN	169 mm	81 mm	Ø15 - Ø169	0,058 kgm	4500 1/min	28,5
NIT-208	89 KN	210 mm	91 mm	Ø20 - Ø210	0,177 kgm	3600 1/min	26,5
NIT-210	111 KN	254 mm	100 mm	Ø25 - Ø254	0,324 kgm	3200 1/min	27,5

S620_S620L_DE_6.fm

Spannkraft - Drehzahldiagramm - NIT-206 (Gegenspindel)

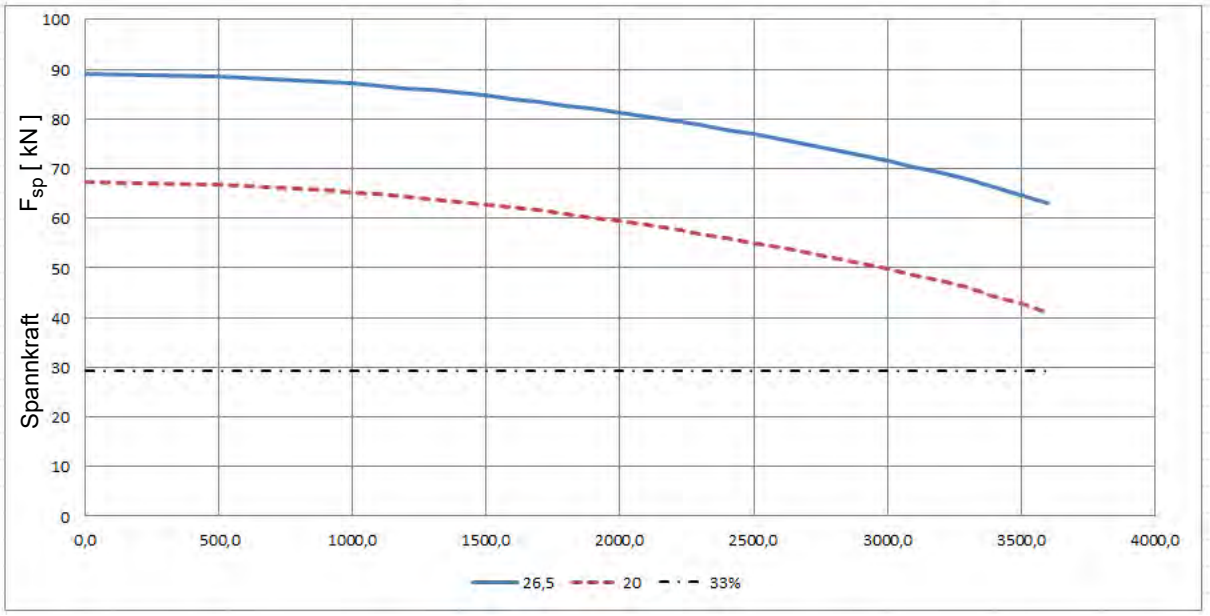
Die Spannkraft-Drehzahl-Diagramme zeigen die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung in Abhängigkeit der Drehzahl, wenn die Drehfutterbacken nicht über den Drehfutter Außendurchmesser überstehen.



Drehzahl n [min-1]

- – — – — Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- – — – — 40 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm^2
- ——— 57 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 28,5 kg/cm^2

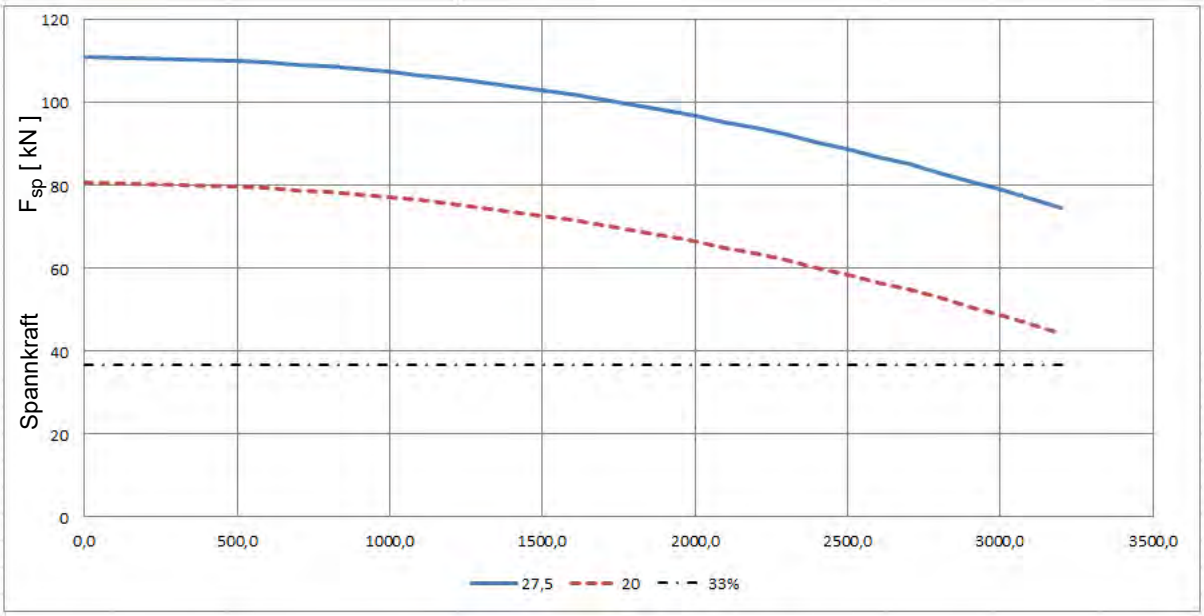
Spannkraft - Drehzahldiagramm - NIT-208



Drehzahl n [min-1]

- – — – — Erforderliche Mindestspannkraft 33 %
- – — – — 67 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm^2
- ——— 89 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 26,5 kg/cm^2

Spannkraft - Drehzahldiagramm - NIT-210



Drehzahl n [min-1]

Erforderliche Mindestspannkraft 33 %

80 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 20 kg/cm^2

111 KN Spannkraft - Hydraulikdruck 27,5 kg/cm^2

7.10.3 Endlagen des hydraulischen Drehfutters

Die Endlagenschalter melden der Steuerung ob das Drehfutter geöffnet oder geschlossen ist. Die Endlagenschalter des hydraulischen Drehfutters müssen in Abhängigkeit der gewählten Spannart und dem Spannweg eingestellt werden.

	max. Spannweg im Durchmesser [mm]	max. Kolbenhub [mm]
N-206	5,5	12
N-208	7,4	16
N-210	8,8	19
NIT-208	7,4	16
NIT-210	8,8	19

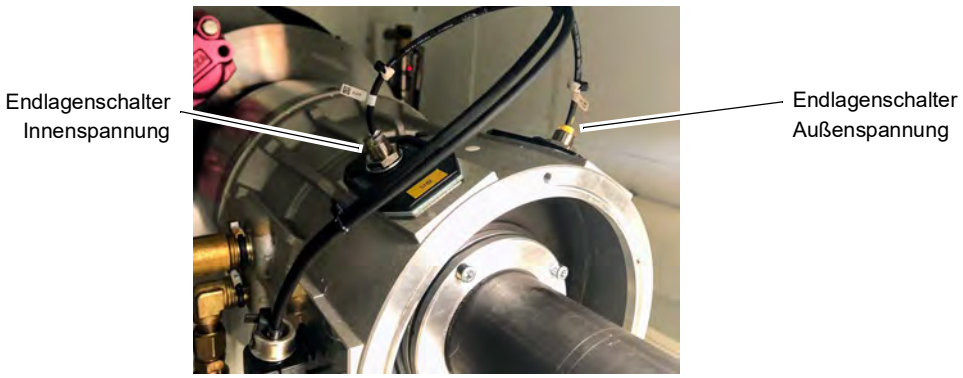


Abb.7-8: Endlagenschalter Drehfutter

S620_S620L_DE_6.fm

7.10.4 Werkstück einspannen

Betätigen Sie den Fußschalter um das Werkstück zu spannen.

WARNUNG!

Achten Sie auf den korrekt eingestellten erforderlichen Betriebsdruck des Drehfutters am Hydraulikaggregat. ☞ Spannkraft Drehzahldiagramme auf Seite 121

ACHTUNG!

Achten Sie auf den korrekt eingestellten Spannweg des Drehfutters mit Hilfe der Endlagenschalter. Nicht korrekt eingestellte Endlagenschalter melden der Steuerung ein geschlossenes Drehfutter obwohl der hydraulische Spannweg noch nicht vollständig erreicht wurde.

Drehfutter

Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine bzw. im Drehfutter eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

WARNUNG!

Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich des Drehfutters liegen. Die Spannkraft des Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

GEFAHR!

Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal bei einem Energieausfall durch Herausschleudern oder Herabfallen des Werkstückes!

Bei einem Energieausfall kann ein sofortiger Ausfall der Spannkraft des Spannfutters eintreten und das Werkstück unkontrolliert freigesetzt werden. Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und kann erhebliche Beschädigungen der Maschine zur Folge haben.

7.10.5 Spannkraftprüfung

Überprüfen Sie regelmäßig die Spannkraft, indem Sie ein Kraftmessgerät in das Drehfutter einsetzen und die Maschine stromlos setzen. Innerhalb von 10 Sekunden darf kein Spannkraftverlust erfolgen. 10 Sekunden ist etwa die Zeit, welche die Maschine bei maximaler Drehzahl und Werkstückbeladung benötigt, um vollständig zum Stillstand zu kommen.

GEFAHR!

Das Sichtfenster aus Polycarbonat ist dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.

Arbeiten Sie stets umsichtig und beachten Sie die Grenzwerte ihres Zerspanungsprozesses.

VORSICHT!

Quetschgefahr für Gliedmaßen durch Öffnen und Schließen der Spannbacken beim manuellen Be- und Entladen oder beim Auswechseln beweglicher Teile.

- **Nicht zwischen die Spannbacken greifen.**
- **Schutzhandschuhe tragen.**
- **Die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beim Betrieb des Spannfutters beachten.**

VORSICHT!

Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück. Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können Grund- und Aufsatzbacken beschädigt werden. Die Nutensteine zur Verbindung der Aufsatzbacken auf den Grundbacken dürfen nicht über die Grundbacken in radialer Richtung hinausragen.

Der Außendurchmesser der aufgeschraubten Aufsatzbacken darf den Außendurchmesser des Spannfutters um maximal 10% überschreiten.

VORSICHT!

Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung. Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- **Rund- und Planlauf des Spannfutters beachten.**
- **Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten an den Aufsatzbacken und Werkstücken prüfen.**
- **Drehzahl verringern.**
- **Gehörschutz tragen.**
- **Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden.**

GEFAHR!

Gefahr von Personen- und Sachschäden durch wegfliegende Teile Im Falle eines Schraubenbruchs an ungehärteten Aufsatzbacken!

Weiche Aufsatzbacken müssen im Bereich der Schraubensenkung gehärtet sein. Nur Tiefenhärtung keine Oberflächenhärtung.

7.10.6 Grundlegende Sicherheitshinweise

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Bei ungehärteten Aufsatzbacken auf möglichst geringes Gewicht der Backen achten. Für Aufsatzbacken muss für die jeweilige Zerspanungsaufgabe die zulässige Drehzahl (nach VDI 3106) rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden. Funktionsüberwachung (Kolbenbewegung und Betätigungsdruck) müssen nach den Richtlinien der Berufsgenossenschaft vorgenommen werden.
- Die max. Richtdrehzahl darf nur bei max. eingeleiteter Betätigungskraft und einem einwandfreien und voll funktionsfähigen Spannfutter eingesetzt werden.
- Nach einer Kollision des Spannfutters muss es vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch original Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Befestigungsschrauben der Spannbacken müssen bei Verschleißerscheinung oder Beschädigung ausgetauscht werden. Nur Schrauben der Qualität 12.9 verwenden.
- Keine geschweißten Backen verwenden.
- Wenn die Spannbacken gewechselt werden, ist es erforderlich, die Hubkontrolle auf die neue Situation abzustimmen.
- Die Montage und Demontage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung des Spannfutters darf nur von befähigtem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit.
- Bei hohen Drehzahlen darf das Drehfutter nur unter einer ausreichend dimensionierten Schutzhaube eingesetzt werden.

❍ Der anstehende Hydraulikdruck im Systemkreislauf des Drehfutters darf den max. zulässigen Druck des Drehfutters nicht überschreiten. Es besteht Bruchgefahr.

7.10.7 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die Ausgangsspannkraft F_{sp0} ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Drehfutters im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft F_{sp0} und Gesamtfliehkraft F_c ist die wirksame Spannkraft F_{sp}.

$F_{sp} = F_{sp0} \pm F_c$ [N]

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

VORSICHT!

Die hydraulische Spannkraft muss am Hydraulikaggregat reduziert werden, wenn das Drehfutter zur Innenspannung eingesetzt wird. Die entstehende Fliehkraft erhöht die Spannkraft und kann das Werkstück verformen.

Legende			
F_c	Gesamtfliehkraft [N]	M_{cAB}	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
F_{sp}	Wirksame Spannkraft [N]	M_{cGB}	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
F_{spmin}	erforderliche Mindestspannkraft [N]	n	Drehzahl [min^{-1}]
F_{sp0}	Ausgangsspannkraft [N]	r_s	Schwerpunktradius [mm]
F_{spz}	Zerspankraft [N]	r_{sAB}	Schwerpunktradius Aufsatzbacke
m_{AB}	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	s_{sp}	Sicherheitsfaktor Spannkraft
m_B	Masse Spannbackensatz [kg]	s_Z	Sicherheitsfaktor Zerspanen
M_c	Fliehkraftmoment [Nm]	Σ_s	Max. Spannkraft des Futters [KN]
1 Newton (N) = 1 kg m/s²			

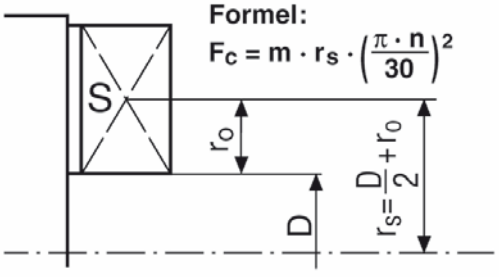
GEFAHR!

Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl. Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft F_{spmin} unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.

❍ **Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.**
❍ **Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.**

7.10.8 Spannbackenfliehkraft

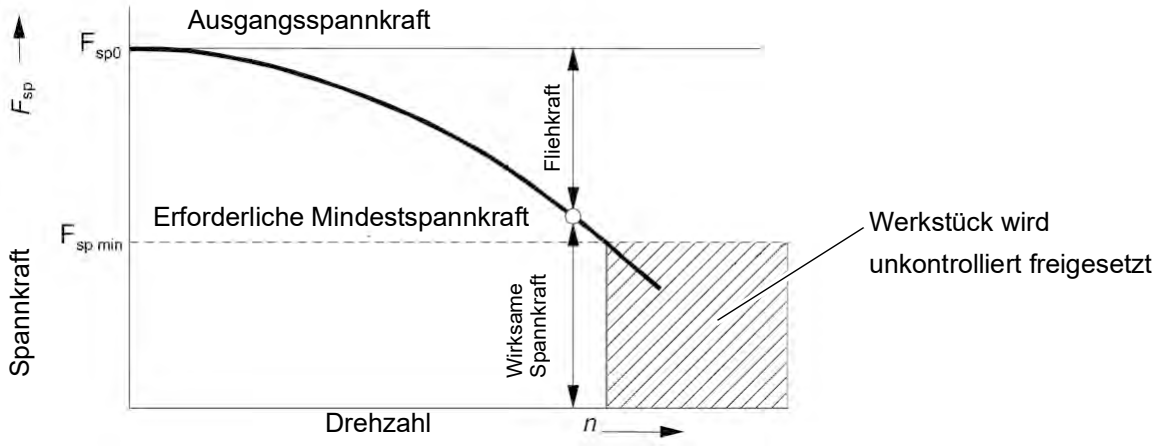
Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

S620_S620L_DE_6.fm

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.



Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung F_{sp} berechnet sich aus dem Produkt der Zerspanungskraft F_{spz} mit dem Sicherheitsfaktor S_z. Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft.

Laut VDI 3106 gilt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \text{ [N]}$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [N]}$$

- für Spannen von außen nach innen
+ für Spannen von innen nach außen

ACHTUNG!

Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft $\sum_S$ welche auf dem Futter eingraviert ist.

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft F_{sp} und Gesamtfliehkraft F_c mit dem Sicherheitsfaktor für die Spannkraft S_{sp} multipliziert wird.

Laut VDI 3106 gilt: $S_{sp} \geq 1,5$

Die Gesamtfliehkraft F_c ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

ACHTUNG!

Aus Sicherheitsgründen gilt laut EN 1550, dass die Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.

Die Formel für die Berechnung der Gesamtfliehkraft F_c lautet:

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Dabei ist **n** die gegebene Drehzahl in min^{-1}. Das Produkt $\mathbf{m_B \cdot r_s}$ wird als Fliehkraftmoment $\mathbf{M_c}$ bezeichnet.

$$M_c = m_B \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

S620_S620L_DE_6.fm

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken (Grundbacken + Aufsatzbacken), bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} und das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} addiert werden:

$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$ [kgm]

Das Fliehmoment der Grundbacken M_{cGB} wird aus den Daten des Drehfutters entnommen.
Das Fliehmoment der Aufsatzbacken M_{cAB} wird errechnet.

$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$ [kgm]

Beispiel:

Die verwendeten Werte sind nur Beispielwerte und müssen der Anleitung des Drehfutters entnommen werden.

- Schwerpunktradius r_{sAB} der weichen Aufsatzbacke = 0,05 m (unbearbeitete Backe bündig mit dem Drehfutter-Außendurchmesser)
- Gewicht einer weichen Aufsatzbacke mit Nutenstein und Schrauben = 0,925kg

M_{cAB} = 0,925 kg · 0,0569m = 0,0526 kgm

- Fliehmoment für eine Backe

M_c = 0,0529 kgm + 0,0526 kgm = 0,10553 kgm

- Das Drehfutter besitzt drei Spannbacken.

= 0,10553 kgm · 3 = 0,10553 kgm = 0,3166 kgm

- Berechnung der Gesamtfliehkraft bei einer Drehzahl von 4500min^{-1}

$$F_c = \sum (m_b \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

$$= 0{,}3166 \text{ kgm} \cdot \left(\frac{3{,}14 \cdot 4500}{30}\right)^2 = 70235 \text{ N} = 70{,}23 \text{ kN}$$

Die mögliche Gesamtspannkraft des Drehfutters im Stillstand beträgt $\sum_s$ 85,8 kN.
Es verbleibt eine wirksame Spannkraft F_{sp} am Drehfutter von15,57 kN.

$F_{sp} = \sum_s - F_c$ = 85,8 kN - 70,23 kN = **15,57 kN**

WARNUNG!

Je höher über der Futteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.

S620_S620L_DE_6.fm

7.10.9 Wartung von Drehfuttern

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Eine wesentliche Voraussetzung für die einwandfreie Funktion eines Drehfutters ist die regelmäßige und sorgfältige Schmierung aller Gleitflächen. Dadurch werden die Spannkraftreduzierung und ein vorzeitiger Verschleiß vermieden.

Beachten Sie grundsätzlich die Wartungshinweise des Herstellers bei Verwendung von Ersatzdrehfuttern.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Backen. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit deutlich verringerter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Das verwendete Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Spannbacken und Backenbefestigungsschrauben sind Verschleißteile. Die Lebensdauer ist begrenzt. Daher empfehlen wir, diese in regelmäßigen Zeitabständen einer Prüfung durch Fachpersonal zu unterziehen (z.B. Rissprüfung durch Farbeindringverfahren oder Magnetpulverprüfung (Fluxen), Wirbelstromprüfung, Ultraschallprüfung) und ggf. auszutauschen.

7.11 Manuelle Bedienung des Werzeugwechslers

INFORMATION

Nachfolgender Vorgang ist nur bei geschlossener Schiebetür möglich.

Der Bediener kann den Werkzeugwechsler manuell zum Referenzpunkt fahren.

➜ Drücken Sie die Taste <JOG> auf der Maschinensteuertafel um in den Modus "Tippbetrieb" zu gelangen.

➜ Drücken Sie Tasten + um den Werkzeugwechsler im Gegenuhrzeigersinn zu drehen.

➜ Drücken Sie Tasten + um den Werkzeugwechsler im Uhrzeigersinn zu drehen.

➜ Drücken Sie Tasten + um den Werkzeugwechsler an den Referenzpunkt zu fahren.

7.12 Betriebsarten

Handgesteuerter Betrieb

Der handgesteuerte Betrieb ist in der Betriebsart „JOG" und der Betriebsart „MDA" möglich. Siehe Kapitel 5 „Handgesteuerter Betrieb“ der Anleitung Siemens 828D.

Automatikbetrieb

Siehe Kapitel 6 „Automatikbetrieb" der Anleitung Siemens 828D.

S620_S620L_DE_6.fm

7.13 Programmieren

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie ab dem Kapitel 7-10 der Anleitung „Teileprogrammierung, System, Programmieren und Zyklen“ zur Siemens 828D beschrieben vor.

Hand- bzw. Teileprogrammierung:

Bei dieser Art muss das Programm von Hand erstellt und in die Steuerung eingegeben werden. Diese direkte Programmierung im DIN-Code ist eine aufwendige Methode, die sehr große Fertigkeit verlangt und heute weitestgehend von CAD/CAM-Systemen übernommen wurde, die über eine grafische Benutzerumgebung direkt ein Bearbeitungsprogramm erstellen.

Automatische Programmierung:

Mit Hilfe eines CAD/CAM-Programms (zum Beispiel einem 3D-CAD-Programm mit nachgeschaltetem Co-Prozessor) werden Konstruktionsdaten (halb-)automatisch in ein lauffähiges Programm überführt. Bei dieser Art der Programmierung wird ein 3D-Modell mit dem Computer entworfen. Mittels einer Arbeitsfolge, die vom Benutzer vorgegeben wird, werden Bewegungsabläufe der Maschine errechnet. Diese Programme greifen dabei auf eine Werkzeugdatenbank zu, die alle Werkzeugparameter enthält (Drehzahl, Vorschub, Durchmesser usw.). Über diese systematische Programmstruktur wird es dem Bediener ermöglicht, innerhalb von kürzester Zeit ein fertiges Programm ohne Kenntnisse der einzelnen Programmbefehle und deren Syntax zu erstellen.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die Software SinuTrain von Siemens.

SinuTrain ist die ideale Software-Ergänzung zu CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung Sinumerik Siemens 828D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können mit SinuTrain Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 828D-Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten SinuTrain und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

7.14 Drehzahleinstellung

INFORMATION

Die Drehzahleinstellung erfolgt im CNC-Programm oder durch die manuelle Eingabe in die CNC Maschine.

➜ Stellen Sie im Programm die Drehzahl ein. Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.
☞ Schnittgeschwindigkeiten auf Seite 143

7.15 Programm starten

Öffnen Sie, falls notwendig, vor dem Starten des Programms den Dosierhahn am Spindelkopf zur Kühlschmiermittelzufuhr. Eine Veränderung der Dosierung darf nur im Einrichtbetrieb erfolgen. Über Ihr CNC-Programm wird bei Bedarf die Kühlschmiermittelzufuhr eingeschaltet.

WARNUNG!

Verändern Sie niemals die Dosierung der Kühlschmiermittelzufuhr und greifen Sie niemals in die Maschine, während ein Programm abläuft.

VORSICHT!

Vor dem Starten des Programmablaufs muss die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung geschlossen werden.

➜ Schließen Sie die trennende Schutzeinrichtung vollständig.

➜ Wechseln Sie in die Betriebsart „AUTO/MDA“

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte vor, wie ab dem Kapitel 5 der Steuerung Siemens 828D beschrieben.

7.16 CNC Maschine ausschalten

➜ Betätigen Sie den NOT-Halt-Schlagschalter.

➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die CNC Maschine am Hauptschalter aus. ☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

7.17 Bedienung des Späneförderers

VORSICHT!

Bitte lassen Sie den Späneförderer laufen, wenn die Maschine arbeitet. Falls zu viele Späne anfallen und die Leistung nachlässt, verändern Sie bitte die Drehrichtung um den Späneförderer von angesammelten Spänen frei zu fahren. Schalten Sie dann wieder in die normale Drehrichtung um.

WARNUNG!

Den Hauptschalter der Maschine vor Wartungsarbeiten ausschalten. Die Kette und das Rad kann Handverletzung verursachen.

Abb. 7-9: Warnschild am Späneförderer

WARNUNG!

Greifen Sie nicht von unten in den Späneförderer.

INFORMATION

Führen Sie die Späne dem Wertstoffkreislauf zu. Trennen Sie die erzeugten Späne nach Werkstoffen. Leeren Sie deshalb regelmäßig den Spänewagen.

ACHTUNG!

Fließspäne können Bauteile in der Maschine beschädigen. Fließspäne können sich um den Werkzeugwechsler, das Drehfutter oder andere Bauteile innerhalb der Maschine wickeln. Halten Sie deshalb den Programmablauf an, Öffnen Sie die Schiebetür und Entfernen Sie die Fließspäne mit einem Spänehaken. Verändern Sie Ihr Programm um möglichst kurze Fließspäne während dem Bearbeitungsvorgang zu erzeugen.

7.18 Bedienung des Zentralschmiersystem

Die CNC Maschine ist mit einem Zentralschmiersystem ausgestattet. Im Betrieb werden die Versorgungsstellen in Intervallen automatisch über einen Zeitmesser mit Öl versorgt.

Das Schmiersystem wird verwendet, um einen Öl-Film auf den Gleitbahnen, in Lagern, Leisten und Kugelgewindetrieben aufrecht zu erhalten und den Verschleiß zu verringern.

Bei einem Ausfall oder einem Defekt im Zentralschmierstem kann ein Stick-Slip-Effekt (von engl. stick „haften“ und slip „gleiten“) bzw. Haftgleiteffekt entstehen. Der Effekt bezeichnet das Ruckgleiten von gegeneinander bewegten Festkörpern. Bekannte Beispiele sind knarzende Türen und ratternde Scheibenwischer.

☞ Versorgungsstellen auf Seite 172

Abb. 7-10: Bedienelemente des Zentralschmiersystems

Pos. Nr.	Bedeutung	Beschreibung
1	Pumpe	Fördert das Maschinenöl
2	Ölbehälter	Beinhaltet die Ölmenge
3	Öleinfüllöffnung/ Ölfilter	Über die Einfüllöffnung kann das Gleitbahnöl aufgefüllt werden bzw. wir das Gleitbahnöl über den Ölfilter abgefiltert
4	Drucktaster (Funktion-Taste)	Aktivierung des Schmierzykluses
5	Schwimmerschalter	Erkennung des Ölstandes im Behälter

7.18.1 Technische Daten Zentralölschmierung

Bezeichnung		Spezifikation
Timer	Act Time	gesteuert durch den Zeitmesser
	Interval Time	
Motor	Stromaufnahme	2,5 A
	Phasen	1
	Leistung	12 W
Pumpe	max. Förderstrom	130 cc/min
	max. Förderdruck	15 kgf/cm²
	Durchmesser Druckstutzen	6mm
Tank	Kapazität	2,5 Liter
	Material	Harz
Öl Viskosität		32-68 cSt@40°C

7.19 Ölabscheider - Ölskimmer

Funktion:

- Abtrennung der nicht einemulgierten Fremdöle durch Abskimmen.
- Abtrennung der Feststoffe durch Absetzen im Sammelbehälter.

Das Gerät arbeitet mit einer drehenden Scheibe um verschmutztes, oben aufschwimmendes Öl aus dem wassermischbaren Kühlschmierstoff abzuschöpfen, und einer Zustandsverschlechterung des Kühlmittels durch Fremdstoffe vorzubeugen. Ein angeschlossener Sammelbehälter dient als Absetzbecken für das abgeschöpfte Öl. Die Rücklaufrinne dient als Überlaufschutz. Das im Absetzbecken vorhandene Öl kann eventuell erst dann als Emulsion wieder verwendet werden, wenn es z.B. durch Emulsionsspaltverfahren aufbereitet wurde.

Fragen Sie Ihren Kühlschmierstoff Lieferanten, welche weiteren Möglichkeiten für Ihren wassermischbares Kühlschmierstoff zur Verfügung stehen.

☞ Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe auf Seite 193

7.20 Datenschnittstellen und Stromabnahme

Beim Anschluss von Datenschnittstellen ist zu beachten, dass das Datenkabel auf kürzestem Weg zur Schnittstelle der Steuerung geführt wird. Die Kabelführung kann an den Messsystemleitungen entlang geführt werden. In keinem Fall darf jedoch das Kabel im Schaltschrank, in der Nähe von Antriebsgeräten der NC-Achsen, oder des Frequenzumrichters selbst vorbeigeführt werden. Durch elektromagnetische Strahlung entstehen Fehler in der Datenübertragung (EMV-Problematik).

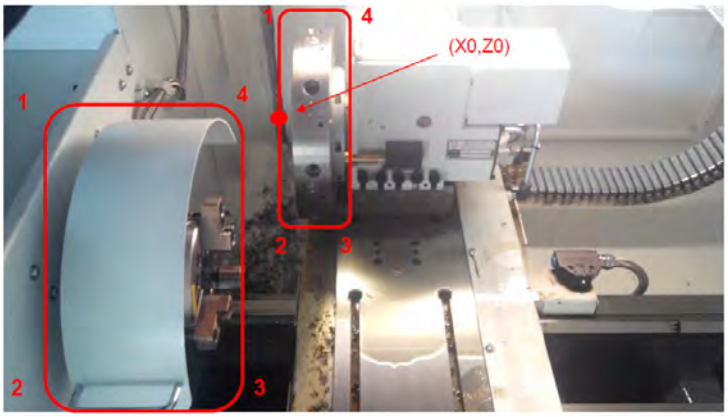
Die Steuerung verfügt über folgende Datenschnittstellen.

- RJ45-Steckverbindung
- USB-Anschluss
- Stromanschluss (Steckdose zur Stromabnahme (230V) z. B. für ein Notebook)

☞ Installation einer Netzwerkverbindung auf Seite 67
☞ USB Anschluss extern auf Seite 80
☞ EXTCALL - Laufwerke verbinden auf Seite 80

7.21 Sicherheitszone Drehfutter

Einrichten einer Sicherheitszone für das Drehfutter um ein ungewolltes kollidieren mit dem Werkzeugwechsler zu verhindern. Die Steuerung soll automatisch anhalten und einen Alarm am Bildschirm ausgeben, wenn der Werkzeugwechsler in den Sicherheitsbereich verfahren wird.



Da der Zentrumspunkt des Werkzeugwechsler (x0,Z0) ist, und der Wert der x-Achsen Koordinate (mechanische Koordinaten) der Durchmesser ist, muss der Wert der x-Achse als doppelter Wert angegeben werden.

7.21.1 Stopp Position x-Achse

$$x = \frac{\text{x Wert Drehfutter - x Wert Werkzeugwechsler}}{2}$$

Beispiel:

$$x = \frac{460 - (- 10)}{2} = 235$$

Wenn die x-Achse zu x 235 bewegt wird, soll die Maschine anhalten und einen Alarm ausgeben.

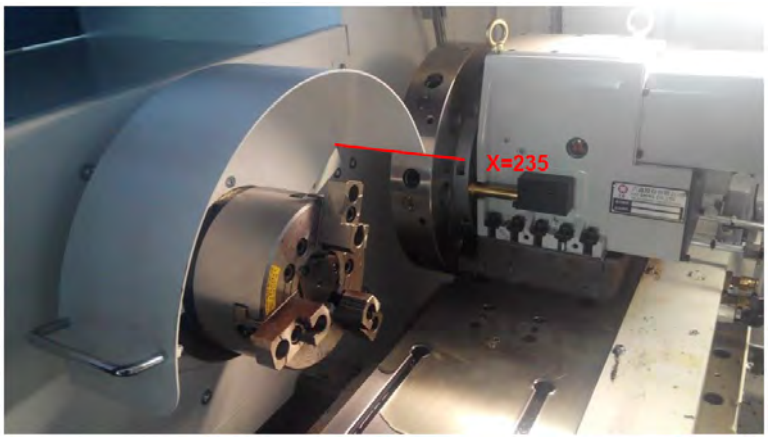


Abb. 7-11: x Sicherheitszone

828D_safety-zone-lathe-chuck_DE.fm

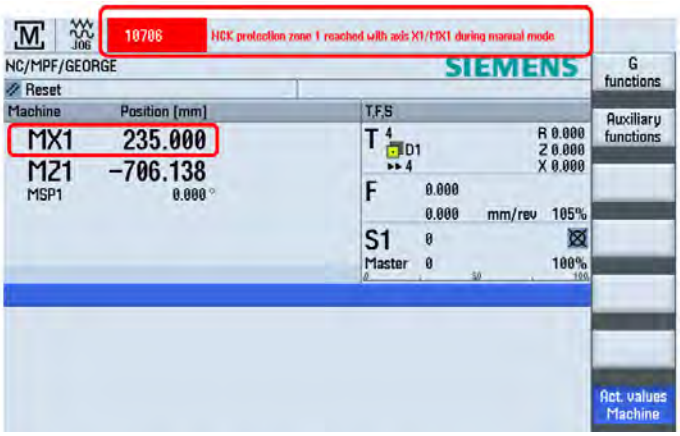


Abb.7-12: Alarm x-Sicherheitszone

7.21.2 Stopp Position Z-Achse

Z = Z Wert Drehfutter - Z Wert Werkzeugwechsler

Z = - 665 - (- 20) = - 645

Wenn die x-Achse zu Z - 645 bewegt wird, soll die Maschine anhalten und einen Alarm ausgeben.

Abb.7-13: Z Sicherheitszone

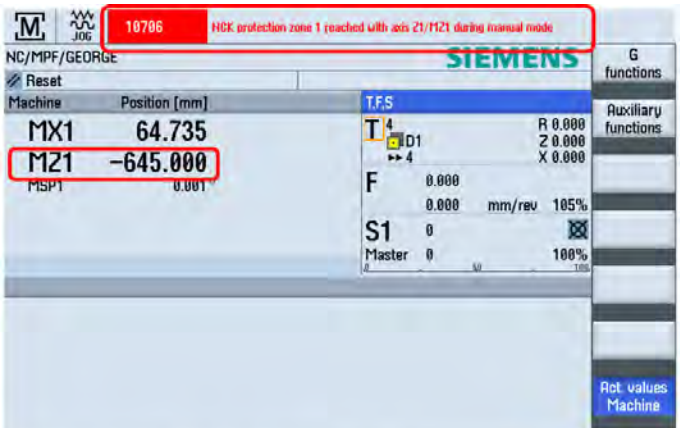


Abb.7-14: Alarm Z-Sicherheitszone

7.22 Sicherheitszone des Drehfutters in der Steuerung festlegen

Automatische Sicherheitszone ein- und ausschalten

➜ Im MDI Modus ausführen.

Ein

➜ Programm “ PROTECT_ZONE_AUTO_ON ” ausführen, damit mit dem nächsten einschalten der Steuerung die Sicherheitszone aktiv ist.

Aus

➜ Makro Befehl “ PROTECT_ZONE_OFF ” ausführen, die Sicherheitszone wird deaktiviert.

7.22.1 Dateipfad Sicherheitszone

❍ AUTO_ON & OFF Dateipfad

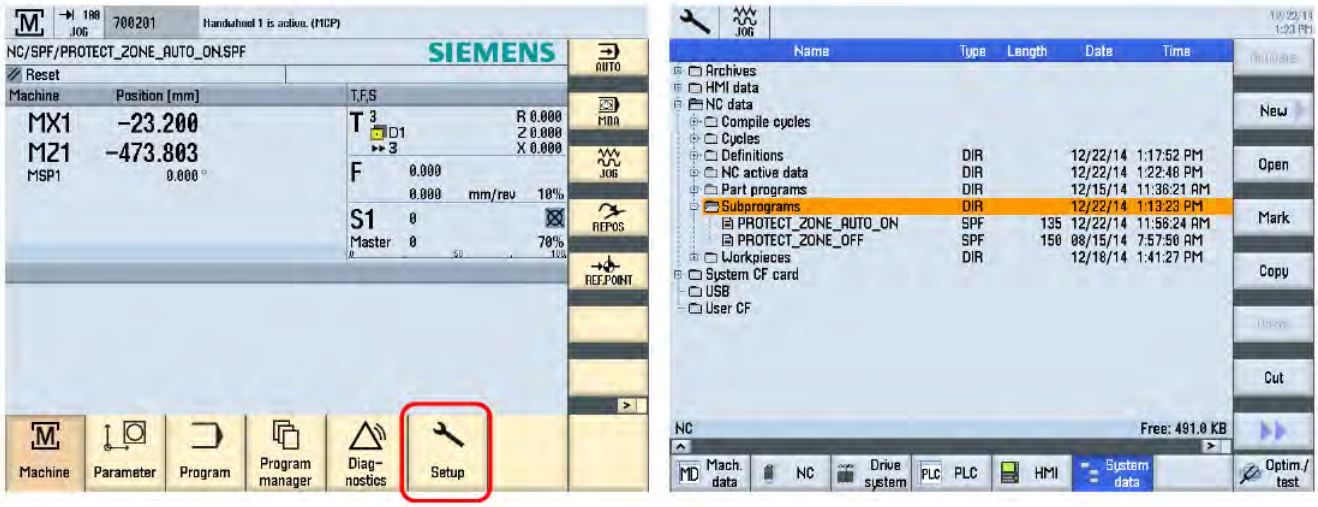


Abb.7-15: Dateipfad

7.22.2 Dateipfad Makro Dateien Sicherheitszone

NC data\Cycle\User cycles

- PROTECT_ZONE" ist der Drehfutter Sicherheitsbereich.
- PROTECT_ZONE_T" ist der Werkzeugwechsler Sicherheitsbereich.

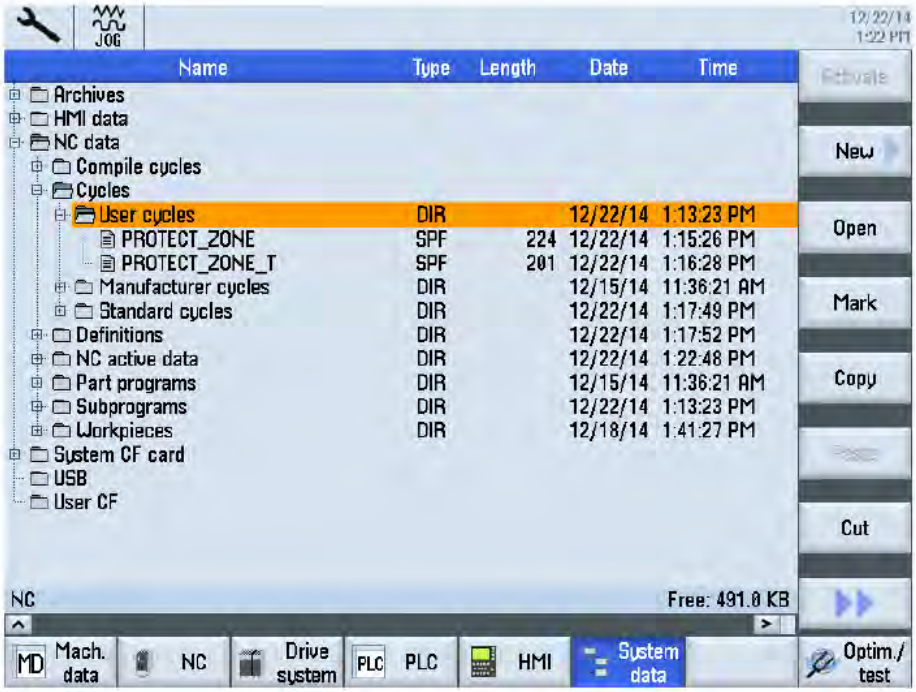


Abb. 7-16: Makro Dateipfad Sicherheitszone

828D_safety-zone-lathe-chuck_DE.fm

7.22.3 Beschreibung der Sicherheitszone

" PROTECT_ZONE " Sicherheitsbereich Drehfutter

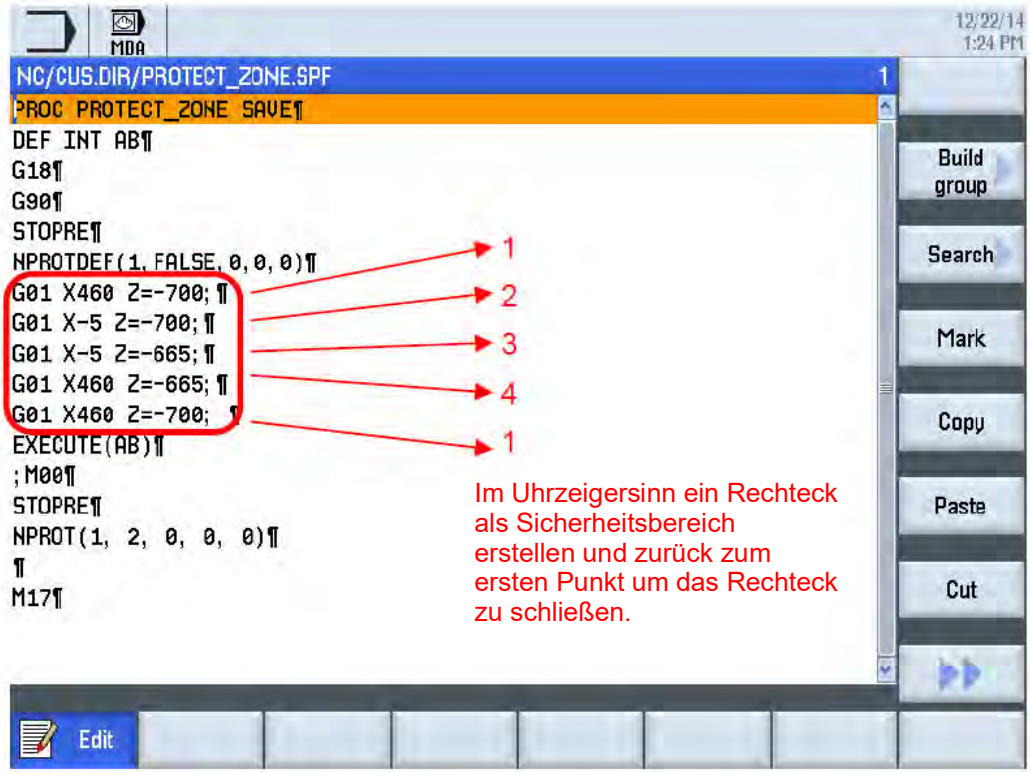


Abb.7-17: Sicherheitsbereich Drehfutter

" PROTECT_ZONE_T " Sicherheitsbereich Werkzeugwechsler

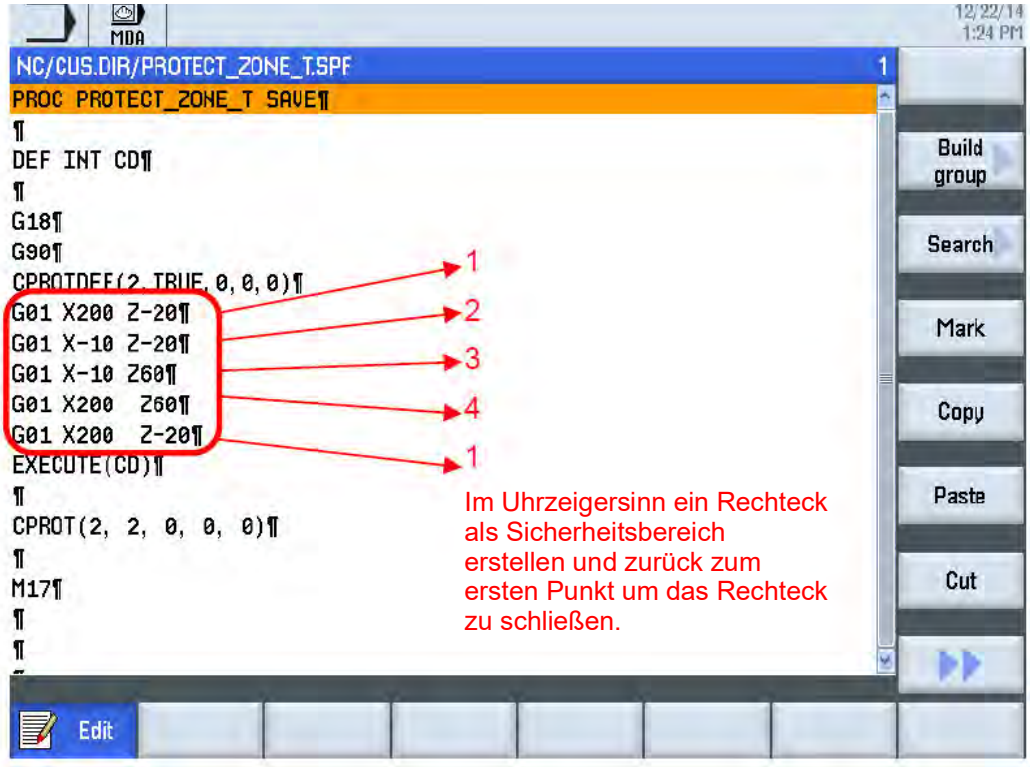


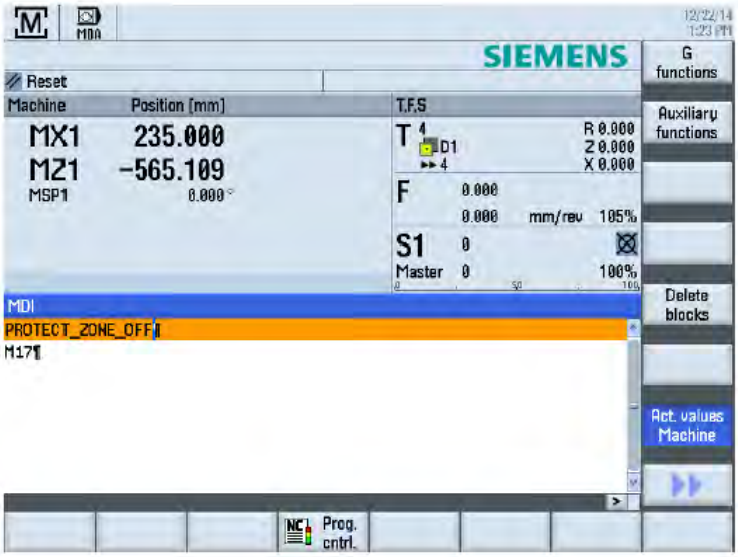
Abb.7-18: Sicherheitsbereich Werkzeugwechsler

828D_safety-zone-lathe-chuck_DE.fm

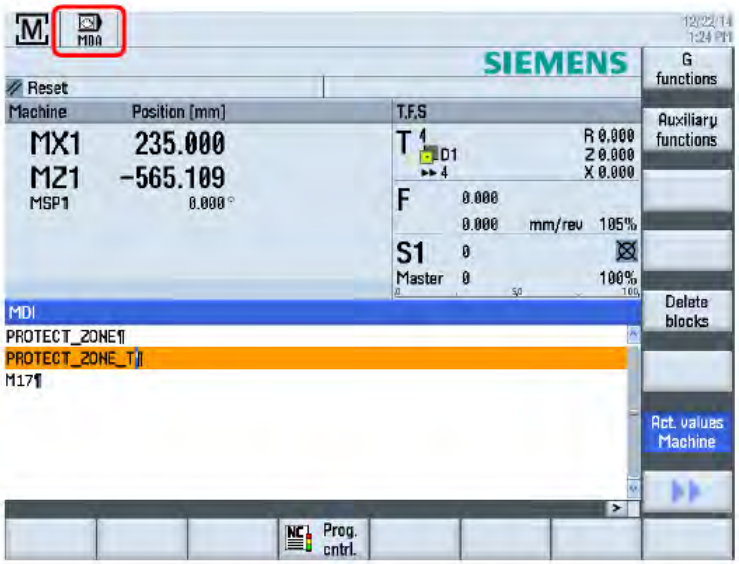
7.23 Sicherheitsbereich in der Steuerung ändern

Um geänderte Werte eines Sicherheitsbereichs zu aktivieren, muss die Sicherheitszone abgeschaltet und wieder aktiviert werden.

➜ Führen Sie den Befehl “ PROTECT_ZONE_OFF” im MDI Modus aus.



➜ Führen Sie den Befehl “ PROTECT_ZONE ” und “ PROTECT_ZONE_T ” im MDI Modus aus, und drücken Sie dann “ CYCLE START ”.



828D_safety-zone-lathe-chuck_DE.fm

8 M - Code Liste, M Funktionen

Die nachfolgend aufgeführte Code Liste sind die Hersteller spezifischen M-Funktionen der Maschine.

Einige M-Funktionen sind für eine optionale Ausstattung der CNC Maschine vorgesehen und nur aktiv, wenn die CNC Maschine diese Ausstattung besitzt.

S / O	S = Standard O = Option	
Nr.	**Funktion**	**S / O**
M00	Programm Stopp	S
M01	Optionaler Stopp	S
M02		
M03		
M04		
M05		
M06		
M07		
M08		
M09		
M10		
M11		
M12		
M13		
M14		
M15		
M16		
M17	Unterprogramm beenden und zurück	S
M18		
M19	Spindelorientierung	S
M20	Reitstockpinole ausfahren	O
M21	Reitstockpinole einfahren	O
M22		
M23		
M24	Späneförder EIN (CW)	O
M25	Späneförder AUS (CW)	O
M26		
M27		

S / O	S = Standard O = Option	
Nr.	**Funktion**	**S / O**
M28		
M29		
M30	Programm Ende & Zurückspulen	S
M31		
M32		
M33		
M34		
M35		
M36		
M37		
M38		
M39		
M40	Automatischer Wechsel Getriebestufe der Spindel (mit S-Code)	S
M41	Wechsel Getriebestufe Spindel auf Stufe 1	S
M42	Wechsel Getriebestufe Spindel auf Stufe 2	S
M43	Wechsel Getriebestufe Spindel auf Stufe 3	S
M44	Wechsel Getriebestufe Spindel auf Stufe 4	S
M45	Wechsel Getriebestufe Spindel auf Stufe 5	S
M46		
M47		
M48		
M49		
M50		
M51		
M52		
M53		
M54		
M55		
M56		

S / O	S = Standard O = Option	
Nr.	**Funktion**	**S / O**
M57		
M58		
M59		
M60	Stangenlader aktivieren	O
M61		
M62		
M63		
M64		
M65		
M66		
M67		
M68	C-Achse mit Schnellbremse EIN	O
M69	C-Achse mit Schnellbremse AUS	O
M70	Spindel in den Modus C Achse schalten	S
M71	Stangenlader aktivieren	O
M72	Teilefänger einfahren	O
M73	Teilefänger ausfahren	O
M74	Arm Werkzeugvermessung nach unten	O
M75	Arm Werkzeugvermessung nach oben	O
M76	für Benutzer Reitstockgehäuse: Aktuelle Position speichern	O
M77	für Benutzer Reitstockgehäuse: Zur gespeicherten Position bewegen	O
M78	nur für Wartungszwecke Reitstockgehäuse klemmen, verriegeln	O
M79	nur für Wartungszwecke Reitstockgehäuse lösen, entriegeln	O
M80		
M81		
M82		
M83		
M84		

S / O	S = Standard O = Option	
Nr.	**Funktion**	**S / O**
M85		
M86		
M87		
M88		
M89		
M90		
M91		
M92		
M93		
M94		
M95		
M96		
M97		
M98		
M99		

M-functions_828-lathes_D.fm

9 Schnittgeschwindigkeiten

9.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Die Vielzahl der Einflussgrößen macht es unmöglich, allgemeingültige Angaben über die „richtige“ Schnittgeschwindigkeit vorzulegen.

Richtwerttafeln über einzustellende Schnittgeschwindigkeiten sind nur mit größter Umsicht auszuwerten, weil sie nur für ganz bestimmte Fälle gelten. Zu empfehlen sind die in AWF-Schriften niedergelegten Richtwerte ohne Kühlung (keine Bestwerte) angeben. Darüber hinaus sollten die Richtwerttafeln der Schneidstoffhersteller ausgewertet werden, z.B. für Hartmetall-Schneidstoffe die Angaben der Fa. Friedrich Krupp Widia-Fabrik, Essen.

V_{c60} ist die Schnittgeschwindigkeit bei 60 min. Standzeit, V_{c240} entsprechend für 240 min. Standzeit. Man wählt V_{c60} für einfache, leicht auswechselbare Drehmeißel; V_{c240} für einfache Werkzeugsätze mit gegenseitiger Abhängigkeit; V_{c480} für komplizierte Werkzeugsätze, deren Auswechseln wegen der gegenseitigen Abhängigkeit und Genauigkeit der Schneiden längere Zeit erfordert. Gleiche Überlegungen gelten im Hinblick auf die Instandhaltung der Werkzeuge.

Allgemein gilt: Höhere Schnittgeschwindigkeit gibt zeitgünstiges, niedrige Schnittgeschwindigkeit gibt kostengünstiges Zerspanen.

9.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit

$\mathbf{V_c}$ = Schnittgeschwindigkeit in [m/min]

t = Standzeit in [min]

Die Standzeit **t** ist die Zeitspanne in Minuten, in der die Schneide Schnittarbeit verrichtet, bis zum nötigen Wiederanschliff. Sie hat größte wirtschaftliche Bedeutung. **t** ist bei gleichem Werkstoff um so kleiner, je höher $\mathbf{V_c}$ gewählt wird, z.B. nur wenige Minuten bei $\mathbf{V_c}$ = 2000 m/min. Verschiedenartige Werkstoffe erfordern zu gleicher **t** verschiedene $\mathbf{V_c}$. Alle Betrachtungen dieser Art setzen voraus, dass die übrigen Schnittbedingungen konstant gehalten werden (Werkstoff-, Werkzeug- und Einstellbedingungen). Ändert sich auch nur eine der Bedingungen, muss auch $\mathbf{V_c}$ geändert werden, um zu gleichen **t** zu kommen. Deshalb haben nur solche Schnittgeschwindigkeitstabellen einen Sinn, aus deren möglichst sämtliche Schnittbedingungen ersichtlich sind.

9.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine

Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

Zu drehender Werkstoff: St37

Schneidwerkstoff (Drehmeißel): Hartmetall

Einstellwinkel [k_r] des Drehmeißel zum Werkstück: 90°

gewählter Vorschub [f]: ca. 0,16mm/U

Sollwert der Schnittgeschwindigkeit [V_c] nach Tabelle: 180 Meter pro Minute

Durchmesser [d] Ihres Werkstücks: 60mm = 0,06m [Meter]

Drehzahl $n = \frac{Vc}{\pi \times d} = \frac{180m}{min \times 3{,}14 \times 0{,}06m} = 955\ min^{-1}$

Stellen Sie an Ihrer Drehmaschine eine Drehzahl ein, die unterhalb der ermittelten Drehzahl liegt.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

9.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten

Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten $\mathbf{V_c}$ in **m/min** beim Drehen mit Schnellarbeitsstahl (SS) und Hartmetall. (Auszug aus VDF 8799, Gebr. Boehringer GmbH, Göppingen)

Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N mm^2	Schneidstoff [3]	Vorschub *f* in mm/U und Einstellwinkel k_r [1] [2]																												
			0,063			0,1			0,16			0,25			0,4			0,63			1			1,6			2,5		
			45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
St 34; St 37; C22; St 42	bis 500	SS							50	40	34,5	45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10
		P 10	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	162	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100			
St 50; C 35	500...600	SS							45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	224	212	200	200			180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100	100	95	90			
St 60; C45	600...700	SS							35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3
		P 10	212	200	190	190	180	170	170	160	150	150	140	132	132	125	118	118	112	106	106	100	95						
St 70; C60	700...850	SS							28	22,4	18	25	20	16	12,5	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
Mn-; CrNi-, CrMo- u.a. leg. Stähle	700...850	SS							25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6	7,5	6	4,5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
	850...1000	SS							20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5	7,1	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6
		P 10	140	132	125	125	118	112	100	95	90	90	85	80	71	67	63	63	60	56	56	53	50						
	1000..1400	SS							14	11	9	11	9	7	9	7	5,6	7	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6	4,5	3,6	2,8	3,6	2,8	2,2
		P 10	80	75	71	71	67	63	63	60	56	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5						
Nichtrostender Stahl	600..700	P 10	80	75	71	71	67	63	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28						
Werkzeugstahl	1500..1800	SS							9	7	5,6	5,6	4,5	3,6	4	3,2	2,5												
		P 10	45	42,5	40	40	37,5	35,5	35,5	33,5	31,5	28	26,5	25	25	23,4	22	22	21	20	18	17	16						
Mn - Hartstahl		P 10	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28	28	26,5	25	22	21	20	20	19	18	18	17	16									
GS-45	300..500	SS							45	35,5	28	35,5	28	22	31,5	25	20	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	150	140	132	118	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60						
GS-52	500..700	SS							28	22	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6
		P 10	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5						
GS-15	HB...2000	SS							45	40	31,5	31,5	28	22	22	20	16	18	16	12,5	12,5	11	9	11	10	8	9	8	6,3
		K20	125	118	112	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60							
GS-25	HB 2000..2500	SS							28	25	20	20	18	14	14	12,5	10	11	10	8	9	8	6,3	7,5	6,7	5,3	6	5,3	4,25
		K10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
GTS-35 GTW-40		SS							37,5	33,5	33,5	28	26,5	25	22	21	20	18	17	16	12,5	12	11	11	10	10	9	8,5	8
		K10/P10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
Hartguss	RC420..570	K10	19	18	17	17	16	15	15	14	13,2	13,2	12,5	11,8	11,8	11,2	10,6	10,6	10	9,5	9	8,5	8	8	7,5	7,1			
Gußbronze DIN 1705		SS							53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5	37,5	35,5	33,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	315	300	280	280	265	250	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125			
Rotguß DIN 1705		SS							75	71	67	63	60	56	50	47,5	45	40	37,5	35,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	425	400	375	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	265	250	236	250	236	224	236	224	212			
Messing DIN 1709	HB 800..1200	SS							112	106	100	90	85	80	67	63	60	50	47,5	45	37,5	33,5	33,5	26,5	25	23,6			
		K 20	500	475	450	475	450	425	450	425	400	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	280	265	250			
Al-Guß DIN 1725	300..420	SS	125	118	112	100	95	85	75	71	67	56	53	50	42,5	40	37,5	31,5	30	28	25	23,6	22,4						
		K 20	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	118	112	106	100	95	90
Mg-Leg. DIN 1729		SS	850	800	750	800	750	710	750	710	670	670	630	600	630	600	560	600	560	530	600	560	530	560	530	500	530	500	475
		K 20	1600	1500	1400	1320	1250	1250	1180	1120	1120	1120	1060	1000	1000	950	900	900	850	800	800	750	710	710	670	630	630	600	560

Die eingetragenen Werte gelten für eine Spanungstiefe bis 2,24 mm. Über 2,24 mm bis 7,1 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R10 um angenähert 20% zu kürzen.
Über 7,1 mm bis 22,4 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R5 um angenähert 40% zu kürzen.Die Werte V_c müssen beim Abdrehen einer Kruste, Gußhaut oder bei Sandeinschlüssen um 30 .... 50 % verringert werden.
Die Standzeit t für Hartmetall P10, K10, K20 = 240 min; für Schnellarbeitsstahl SS = 60 min.

VC_pr-DE.fm

OPTIMUM® MASCHINEN - GERMANY

10 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen

Auf der Bedientafel werden alle Meldungen und Alarme als Klartext angezeigt. Der Alarmtext enthält das Datum, die Zeit und ein entsprechendes Symbol für das Löschkriterium.

Alarme und Meldungen werden getrennt nach folgenden Kriterien angezeigt:

- Alarme und Meldungen im Teileprogramm.
- Alarme und Meldungen von der PLC und Alarme und Meldungen die diese Maschine betreffen.

Die nachfolgend aufgeführten Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen sind die herstellerspezifischen Meldungen der Maschine.

Einige Meldungen und Fehlermeldungen sind für eine optionale Ausstattung der CNC Maschine vorgesehen und nur aktiv, wenn die CNC Maschine diese Ausstattung besitzt.

Nummer	Beschreibung Meldung
700000	Einer oder beide NOT-Halt-Schlagschalter gedrückt.
mögliche Ursache	• NOT-Halt-Schlagschalter entriegeln und Reset auf der Maschinensteuertafel (MCP) betätigen. • NOT-Halt-Schlagschalter defekt und gibt ein falsches Signal.
700005	Alarm „Safety Integrated“ (Interne Auswirkung)
700008	Vorschub an der Maschinensteuertafel nicht freigegeben ? (MCP)
mögliche Ursache und Behebung	• Vorschub an der Maschinensteuertafel freigeben.
700009	Warte auf die Spindeldrehzahl...
700010	Warte auf die 2 Spindeldrehzahl...
700011	Automatische Abschaltung aktiv, Servo aus !
700016	Hydraulikpumpe überlastet.
mögliche Ursache	• Motorschutzschalter der Hydraulikpumpe defekt. • Motorschutzschalter Einstellung fehlerhaft. • Hydraulikpumpe saugt Luft an. • Spanndruck / Betriebsdruck zu hoch eingestellt. • Hydraulikpumpe oder Antriebsmotor defekt.
700017	Hydraulikdruck nicht erreicht.
mögliche Ursache	• Falsches Drehfeld bei Erstinbetriebnahme • Folgealarm 700016 • Druck zu niedrig • Druckschalter am Hydraulikaggregat defekt.
700022	Fehler Achsenpositionierung
700024	Fehler Drehfutter öffnen/ schließen
mögliche Ursache	• Ein Endlagenschalter des Drehfutters wird nicht angefahren. • Endlagenschalter des Drehfutters nicht richtig eingestellt.
700025	Werkzeugwechsler hat mit einem Fehler gedreht.
700026	Pinolenfehler.
700027	Tool setter arm up/down error.
700028	Werkzeugwechselfehler, code=%d.

Nummer	Beschreibung Meldung
700029	Werkzeugwechsler nicht in Ortsposition.
mögliche Ursache und Behebung	• Hydraulikdruck vorhanden ? • Endlagenschalter defekt, verstellt ? • Werkzeugwechsler bitte bewegen
700031	Werkzeugwechsler nicht in Verriegelungsposition.
mögliche Ursache und Behebung	• Hydraulikdruck vorhanden ? • Endlagenschalter defekt, verstellt ? • Verschmutzung ? • Werkzeugwechsler bitte bewegen.
700032	Wartet auf SINAMICS bereit...
700033	Sicherheitstest Schiebetür.
Ursache und Behebung	Test der Schiebetür erforderlich, Öffnen und wieder Schließen • Betätigen Sie den Drucktaster „Schiebetür Öffnen - Schließen“ • Öffnen Sie die Schiebetür und Schließen Sie die Schiebetür wieder vollständig. • Betätigen Sie nach dem Schließen der Schiebetür den Drucktaster „RESET
700040	Warte auf Drehfutter geschlossen...
mögliche Ursache und Behebung	• Drehfutter noch geöffnet. • Endlagenschalter des Drehfutters nicht richtig eingestellt.
700041	Warte auf Drehfutter geöffnet...
mögliche Ursache und Behebung	• Drehfutter noch geöffnet. • Endlagenschalter des Drehfutters nicht richtig eingestellt.
700042	Werkzeugwechsler dreht
700043	Warte auf Signal „Pinole vorwärts“
700044	Warte auf Signal „Pinole rückwärts in Endposition“
700045	Warte auf Signal „Pinole rückwärts“
700048	Motor Kühlschmiermittelpumpe überlastet
mögliche Ursache und Behebung	• Motorschutzschalter der Kühlschmiermittelpumpe defekt. • Motorschutzschalter Einstellung fehlerhaft. • Kühlschmiermittelpumpe saugt Luft an. • Absperrhahn ist geschlossen. • Pumpe oder Antriebsmotor defekt.
700052	Fehler Teilegreifer
700053	Alarm Stangenlader
700054	Bewegung Stangenlader nur dann erlaubt, wenn Drehfutter geöffnet ist!
700055	Zeitüberschreitung Stangenlader
700064	Warte auf Signal „Spindelbremse AN". . .
700065	Warte auf Signal „Spindelbremse AUS". . .
700066	Warte auf Signal „Arm Werkzeugvermessung ist unten" . . .
700067	Warte auf Signal „Arm Werkzeugvermessung ist oben". . .
700068	Warte auf Signal „Stangenlader“. . .

Nummer	Beschreibung Meldung
700069	Warte auf Signal „Stangenlader Jog Spindel". . .
700070	Einschalten Werkzeugspindel . . .
700071	Warte auf Signal „Werkzeuggreifer ist unten". . .
700072	Werkzeugwechsler nicht verriegelt, Vorschub deaktiviert
mögliche Ursache und Behebung	• Hydraulikdruck vorhanden ? • Endlagenschalter defekt, verstellt ? • Verschmutzung ? • Werkzeugwechsler bitte bewegen.
700075	Warte auf Signal Drehzahlwechsler Getriebestufe...
700080	Asup1 Initialisierungsfehler, prüfe PLCASUP1.SPF
700081	Asup2 Initialisierungsfehler, prüfe PLCASUP2.SPF
700082	Asup1 Ausführungsfehler
700083	Asup2 Ausführungsfehler
700084	Alarm Regler Werkzeugwechsler (DDC4).
700085	Werkzeugwechsler muss zum Referenzpunkt fahren.
700086	Werkzeugwechsler stopp, jedoch nicht in Verriegelungsposition, Position ist unsicher.
700087	Fehler Hauptanschluss Drehfeld
700090	Schiebetür nicht verriegelt, NC-Start deaktiviert
mögliche Ursache und Behebung	• Endlagenschalter mit Türverriegelung gibt Signal aus, Schiebetür nicht verriegelt. • Schiebetür nicht vollständig geschlossen und verriegelt.
700091	Schiebetür wurde geöffnet
700092	Drehfutter wurde geöffnet
700095	***Service-Modus***
700096	Reitstockgehäuse Stift gezogen, Eilgang und REF Modus unwirksam
700097	Begrenzungsschalter Reitstockverfahrweg AN
Ursache und Behebung	• JOG Z - Achse positive Richtung
700128	Fehler am Drehfutter bei laufender Spindel
700129	Fehler Drehzahlwechsler Spindel
mögliche Ursache und Behebung	• Die Welle des Drehzahlwechslers konnte nicht bewegt werden. • Endlagenschalter am Pneumatikzylinder des Drehzahlwechsler defekt, verstellt. • Druckluftmangel
700136	Spindel an MCP nicht freigegeben ? (Maschinensteuertafel)
700137	Hauptspindel pausiert
700138	Drehfutter nicht geschlossen

Nummer	Beschreibung Meldung
Auswirkung, mögliche Ursache und Behebung	Spindel stopp • Drehfutter schließen • Endlagenschalter des Drehfutters nicht richtig eingestellt.
700139	Spindelbremse ist nicht frei
700140	Werkzeugvermessung nicht in Position.
Auswirkung	• Spindel wird angehalten und der Vorschub wird reduziert
700141	Reitstock befindet sich nicht in Arbeits/Parkposition.
Auswirkung	• Spindel stopp
700142	Hauptspindel zurücksetzen für PLC-Kontrolle
700146	Fehler angetriebenes Werkzeug verriegelt / entriegelt.
700153	Spindel angetriebenes Werkzeug pausiert
700154	Spindel angetriebenes Werkzeug ist nicht eingerastet.
Auswirkung	• Antrieb Werkzeug kann nicht laufen
700157	Werkzeugspindel zurücksetzen für PLC-Kontrolle
700160	Sensorfehler Drehfutterposition
700161	Schmierzyklus Zeiteinstellungsfehler
Behebung	• MD14510 [4] [5] [7] kontrollieren
700162	Füllstand Zentralschmierung niedrig.
mögliche Ursache und Behebung	• Schwimmerschalter in der Zentralölschmierung
700163	Schmierdruck nicht erreicht
mögliche Ursache und Behebung	• Druckschalter in der Zentralschmiereinheit meldet einen zu geringen Druck.
700164	Motor Späneförderer überlastet
mögliche Ursache und Behebung	• Motorschutzschalter des Späneförderers defekt. • Motorschutzschalter Einstellung fehlerhaft. • Späneförderer blockiert. • Antriebsmotor defekt.
700165	Motor Spänespülung überlastet.
mögliche Ursache und Behebung	• Motorschutzschalter der Spänespülung defekt. • Motorschutzschalter Einstellung fehlerhaft. • Antriebsmotor defekt.
700169	Zähler des Werkzeugwechslers im unsicheren Zustand.
Behebung	• <RESET> Taste drücken
700176	Fehler Encoder Werkzeugwechsler
700180	Druck der Druckluft zu niedrig.

Nummer	Beschreibung Meldung
mögliche Ursache und Behebung	• Druckluftschalter im Bereich der Druckluft - Wartungseinheit meldet einen zu geringen Druck.
700200	Spindel Drehfutterschutz ist ausgeschaltet
Auswirkung, Ursache und Behebung	• Drehzahl ist begrenzt! • Drehfutterschutz schließen.
700201	Handrad 1 ist aktiviert (MCP)
700202	Handrad 1 ist aktiviert (HMI)
700203	Vorschub-Override = 0
700204	Aktualisieren der aktiven Werkzeugnummer. . .
700205	Arm Werkzeugvermessung lässt sich nicht bewegen.
mögliche Behebung	• Spindel / Programmablauf anhalten, Drehfutter schließen, Werkzeugwechsler zurückfahren.
700206	Späneförderer kann nicht anlaufen
mögliche Behebung	• Tür schließen. • Not-Halt-Schlagschalter entriegeln.
700207	Fußschalter Drehfutter kann nicht verwendet werden.
mögliche Behebung	• Halten Sie die Spindel / Programmablauf an.
700208	Spindel 1 Testlauf aktiv
Behebung	• After test, press emergency to cancel it.
700209	Spindel 2 Testlauf aktiv
Behebung	• After test, press emergency to cancel it.
700210	Spindelbremse kann manuell nicht ausgeführt werden.
Behebung	• Halten Sie zuerst die Spindel / Programmablauf an.
700211	Werkzeugwechsler kann im JOG-Modus nicht bewegt werden.
Behebung	• Tür schließen / Programm zurücksetzen / JOG-Modus.
700212	Schiebetür kann nicht geöffnet werden.
mögliche Behebung	• Halten Sie zuerst die Spindel / Programmablauf an.
700213	Pinole kann nicht zurückgezogen werden.
mögliche Behebung	• Halten Sie zuerst die Spindel / Programmablauf an.
700214	Pinole kann nicht ausgefahren werden.
mögliche Behebung	• Halten Sie zuerst die Spindel / Programmablauf an.
700215	Handrad 2 ist „AN“ (HMI)
700216	ALM-Status: EP ist AN

Nummer	Beschreibung Meldung
700217	ALM-Status: OFF1 ist AN
700218	ALM-Status: OFF3 ist AN
700220	ASUP1 Initialisierung . . .
700221	ASUP2 Initialisierung . . .
700223	Passwort wird gelöscht . . .
700224	Teilegreifer nicht in der unteren Position.
700225	Teilegreifer fährt nach oben . . .
700226	Safety Integrated Test-Stop-Anforderung
700227	Achtung! Automatische Kühlung ist nicht AN.
700228	Safety Integrated , sicherer Betriebshalt Aktiv.
700229	Safety Integrated, sicheres Anhalten 1 Aktiv (ESTOP)
700230	Bitte Referenzieren!
700231	Bitte Schiebetür für Safety Integrated Test schließen.

11 Apex Werkzeugrevolver, Störungen

Funktionsstörung / Fehler	Ursache / Grund	Abhilfe	Ausführender (M.M.= Maschinen Hersteller)
Revolver			
Revolver kann nicht eingeschaltet werden.	A. Schalterfehler	A. Alle Schalter überprüfen	A. Anwender / M.M.
	B. Motorfehler	B. Motor überprüfen	B. Anwender / M.M.
Werkzeugscheibe			
Drehfehler der Werkzeugscheibe	A. Rotationsmechanismus (Getriebesatz) beschädigt	A. Beschädigte Teile austauschen	A. APEX
	B. Motorfehler	B. Motor überprüfen	B. M.M. / Anwender
Werkzeug-scheibenfehler beim Spannen / Entspannen	A. Fehler bei Sensor S1 oder S2	A. S1/S2 prüfen und einstellen.	A. Anwender
	B. Axiale Fehlausrichtung	B. Neuausrichtung	B. APEX
Auskuppeln der Kupplung (Drehmoment-begrenzer)	A. Drehmoment Überlast	A. Motordrehmoment prüfen	A. Anwender
	B.Falsche Drehmomenteinstellung	B. Einstellen des richtigen Drehmoments	B. Anwender / APEX
	C. Mechanische Beschädigung	C. Beschädigte Teile austauschen	C. APEX
	D. Unzureichender Hydraulikdruck	D. Hydraulikdruck erhöhen, und/oder Strombegrenzer am Motor einstellen	D. Anwender
Mittenhöhenfehler	A. Fehlausrichtung beim Einrichten	A. Neuausrichtung	A. M.M.
	B. Kollision am Revolver	B. Werkzeugscheibe auf Nullpunkt zurückdrehen und neu ausrichten	B. M.M. / APEX
Werkzeugantrieb			
Fehler bei Werkzeugantrieb	A. Fehler am Sensor S3 und/oder S4	A. S3/S4 prüfen und einstellen. Bei Bedarf austauschen.	A. Anwender
	B. Fehler durch Werkzeug-Antriebsmechanismus	B. Beschädigte Teile austauschen	B. APEX
	C. Fehler im Hydrauliksystem	C. Hydrauliksystem prüfen und beschädigte Teile austauschen	C. Anwender / M.M.
	D. Motorfehler	D. Motor überprüfen	M.M. / Anwender
Kühlmittel / Kühlschmierstoff			
Keine Übertragung von Kühlmittel / Schmiermittel	A. Ventile und/oder Rohrleitung blockiert	A. Ventile und Rohrleitung säubern	A. Anwender
	B. Ventile defekt	B. Beschädigte Teile austauschen	B. Anwender
	C. Pumpenfehler	C. Pumpe überprüfen	C. Anwender / M.M.
Leckage von Kühlmittel / Schmiermittel	A. Ventile und/oder Rohrleitung beschädigt	A. Beschädigte Teile austauschen	A. Anwender
	B. Dichtung und/oder O-Ring beschädigt	B. Beschädigte Teile austauschen	B. APEX

12 SINUMERIK 828 D

Die Anleitung für den Umgang mit der SIEMENS-Steuerung „SINUMERIK 828 D" setzt sich aus nachfolgenden Punkten zusammen, die sich am Ende dieser Betriebsanleitung befinden oder der Maschine separat beiliegen.

Alle Handbücher können von der Siemens Webseite geladen werden.

https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=14590&lc=de-WW

Bedienhandbuch

Ausgabe: 01/2015

Dokumentennummer: 6FC5398-7CP40-5AA2

Programmierhandbuch SINUMERIK 840D sl / 828D Grundlagen

Ausgabe: 01/2015

Dokumentennummer: 6FC5398-1BP40-5AA2

Programmierhandbuch-Arbeitsvorbereitung

Ausgabe: 01/2015

Dokumentennummer: 6FC5398-2BP40-5AA2

SINUMERIK 840D sl / 828D ISO Drehen

Ausgabe: 02/2012

Dokumentennummer: 6FC5398-5BP40-3AA0

Diagnosehandbuch

Ausgabe: 03/2013

Dokumentennummer: 6FC5398-8BP40-3AA1

Für Fragen zur CNC Steuerung wenden Sie sich bitte an:

Siemens AG, A&D techsupport

Tel. (+49) 0180 50 50 222

Mailto: techsupport@ad.siemens.de

Siemens AG Hotline, Helpline

Tel. (+49) 0180 50 50 111

828D_siemens_books_turning_DE.fm

13 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der CNC Maschine.

Das untenstehende Diagramm zeigt Ihnen, welche Arbeiten unter diese Begriffe fallen.

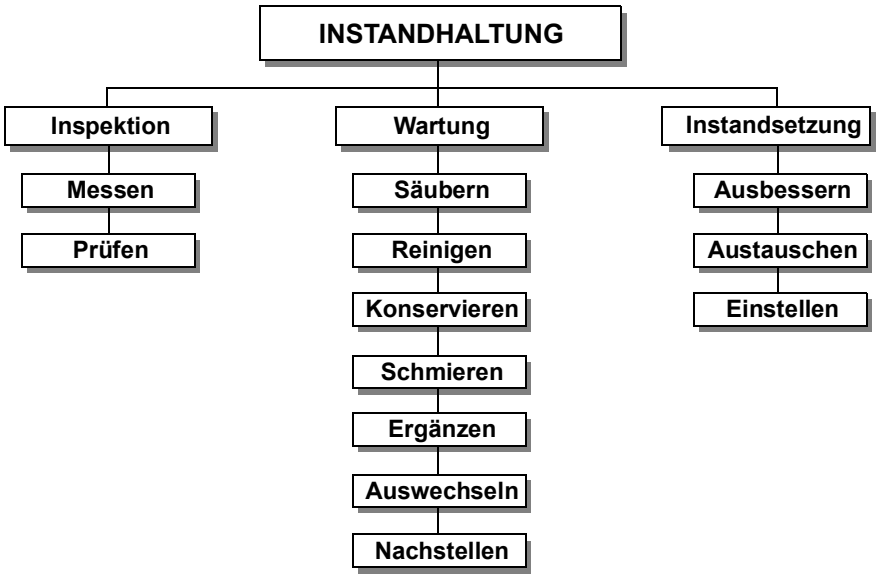


Abb.13-1: Instandhaltung – Definition nach DIN 31051

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der CNC Maschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühlschmiermitteleinrichtung.

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.
Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

ACHTUNG!

Entfernen Sie niemals Späne mit Druckluft, oder Reinigen Sie den Arbeitsraum der CNC Maschine niemals mit Druckluft. Das Reinigen mit Druckluft innerhalb des Arbeitsraumes kann zu Beschädigungen der CNC Maschine führen.

13.1 Betriebsmittel

Empfohlenes Hydrauliköl: ISO VG32 oder HLP 46 Mobil

13.1.1 Maschinen-Schmierstoffe

Nur bei Verwendung geeigneter Schmierstoffe ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

Empfohlene Schmierstoffklasse: ISO V668

Empfohlener Schmierstoff Zentralschmierung: Gleitbahnöl Mobil Vactra (Oil No. 2)

13.1.2 Kühl-Schmierstoffe

Um Betriebsstörungen zu vermeiden, muss der wassergemischte Kühlschmierstoff und das Bettbahnöl bzw. Fett, chemisch aufeinander abgestimmt sein.

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

ACHTUNG!

Nur die richtige Auswahl geeigneter Kombinationen von Kühlschmierstoffen und Bettbahnölen sowie durch die richtige Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes kann sichergestellt werden, dass keine Probleme wie Stick-Slip Effekt oder Ablagerungen entstehen.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle bzw. Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bzw. Betreiber bestimmt.

Die Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl bzw. Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

ACHTUNG!

Zur sicheren Funktion der CNC Maschine muss der Kühlschmierstoff mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bak-Ferien und Pilzbefall überprüft werden.

ACHTUNG!

Kühlschmierstoff und Öl für Maschinenmechanik müssen in jedem Fall auf das Ansetzwasser der Kühlschmieremulsion und die Bearbeitungsaufgabe abgestimmt sein.

Wir bitten Sie, sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstandsverhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst feindispers, um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.
- Bei Verwendung eines CTS Systems ....
  ☞ Montage der optionalen Werkzeugkühlung auf Seite 44

13.2 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen von Personen, die an der CNC Maschine arbeiten,**
- **Schäden an der CNC Maschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die CNC Maschine warten und instandsetzen.

Validierung

Überprüfen und warten Sie alle sicherheitsrelevanten Absperr-, Regel-, und Messeinrichtungen (Validierung).

Dokumentation

Protokollieren Sie alle Prüfungen und Arbeiten im Betriebsbuch.

13.2.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der CNC Maschine, wenn der Hauptschalter ausgeschaltet und mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

Bringen Sie ein Warnschild an.

Für Messungen und Prüfungen im Schaltschrank unter Spannung kann die Schaltschranktür geöffnet werden. Verwenden Sie dazu den Schlüsselschalter im Bereich des Hauptschalters.

13.2.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der CNC Maschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die CNC Maschine nicht beschädigt wird.

13.3 Schmierstellen

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Ölstellen dieser Maschine, die Öltabelle listet die Typen und die Menge des zu verwendenden Öls auf.

➜ Überprüfen Sie die Schmierung an allen Stellen und tauschen Sie das Öl regelmäßig aus.

➜ Verwenden Sie das in den Öltabellen angegebene Schmieröl und Hydrauliköl. Verwenden Sie kein Öl, das Verunreinigungen oder vermindertes Öl enthält.

➜ Kontrollieren Sie alle Verschraubungen bei normaler Betriebstemperatur. Ziehen Sie die Verschraubungen nach, wenn Ölaustritt vorhanden sein sollte.

➜ Überprüfen Sie täglich den Ölstand des Schmiersystems und des Hydrauliksystems.

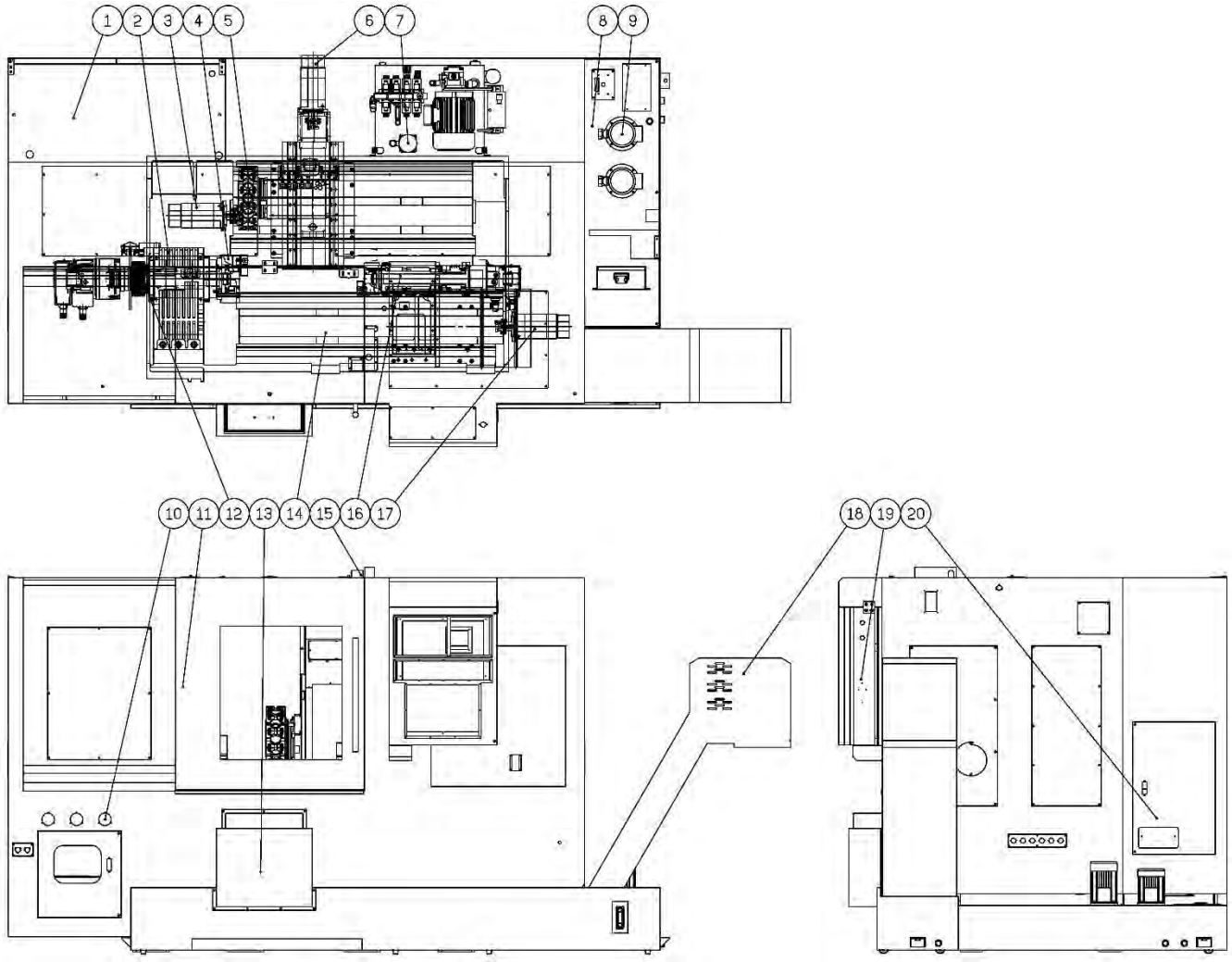


Abb. 13-2:

S620_S620L_DE_

13.3.1 Schmiertabelle

Bauteil		Bezeichnung	ESSO	Shell	Mobil
1	Hydrauliksystem	CLP 32	Unipower FM32	TETRA 32	Mobil Nuto HLP 32
2	Gleitbahnschmiermittel	G68, G220	Febis K68, 220	TONNA T68, T220	Mobil Vactra Oil No.2
3	Kühlmittelbehälter (Vorschlag zur Verwendung von wasserlöslichen Schmiermitteln)	-	Cut well 30	DROMUS oil B	MET 150
4	Backe auf Spannfutter	Fett	-	-	Mobilux EP 0
5	Späneförderer	Fett	-	-	-
6	Getriebe	CB32	Unipower FM32	TETRA 32	DTE oil light (ISO VG32)

Übersichtstabelle verschiedener Schmierstofflieferanten: ☞ Schmierstoffe auf Seite 259

13.4 Öldruck Hydraulik

Systemdruck		25 ~ 30 kgf/cm^2
Drehfutter	N / NIT Serie (6”~10”)	26 kgf/cm^2
	NB Serie (6”~8”)	18 kgf/cm^2
	NB Serie (10”)	26 kgf/cm^2
	NT Serie (6”~10”)	18 kgf/cm^2
Reitstock		5 ~ 12,5 kgf/cm^2
Max. Durchflusswert		30 L/min.

13.5 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Maschine	**Schichtbeginn**	Sicherheitsüberprüfung	Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung		☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16
	wöchentlich	Daten	Sicherung		☞ Datensicherung an der Steuerung auf Seite 56

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Spänewanne und Innenraum	Arbeitsbeginn, Täglich	Reinigen	Reinigen Sie den Innenraum der Drehmaschine und die Spänewanne.		
Sichtfenster		Reinigen	Reinigen Sie die Polycarbonat-Sichtfenster mit einem geeigneten Reinigungsmittel.		
Kühlmittelsammler		Reinigen			☞ Reinigen des Kühlmittelsammlers auf Seite 173
Drehfutter	alle 50 Betriebsstunden	Spannkraft	☞ Spannkraftprüfung auf Seite 125 ☞ Grundlegende Sicherheitshinweise auf Seite 126 ☞ Spannbackenfliehkraft auf Seite 127		
	wöchentlich	Abschmieren und reinigen			☞ Drehfutter abschmieren und reinigen auf Seite 167
Schmiermittelbehälter Bettbahnöl	Arbeitsbeginn, Täglich nach jeder Wartung	Füllstandskontrolle	Kontrollieren Sie den Füllstand des Schmiermittelbehälters des Zentralschmiersystems.		☞ Zentralschmierung Öl auffüllen auf Seite 172 ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 154

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Werkzeugwechsler	täglich	Ölstand Werkzeugwechsler	Sichtkontrolle am Schauglas		☞ Reinigen des Kühlmittelsammlers auf Seite 173
		Funktion Werkzeugwechsel	Durch manuelle Bedienung des Werkzeugwechslers		
		Innenraum	Reinigen, Fremdstoffe entfernen		
	erstmalig nach 240 Betriebsstunden		Ölwechsel		
	alle 1000 Betriebsstunden	Fehlausrichtung	Mögliche Fehlausrichtung des Werkzeugwechslers kontrollieren		
		Indexierungszeit	Indexierungszeit des Werkzeugwechslers kontrollieren		
		Mittenhöhe	Drehmittenhöhe des Werkzeugwechslers kontrollieren		
Schiebetür	täglich	Reinigung der vorderen Türschiene	Wenn sich Späne auf der vorderen Türschiene ansammeln, kann sich die Tür nicht leichtgängig öffnen/schließen. Reinigen Sie die vordere Schiene täglich.		
Maschinenbeleuchtung	im Bedarfsfall	Leuchtstoffröhre	auswechseln		☞ Austausch der Maschinenbeleuchtung auf Seite 185

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
CTS Aggregat (wenn die Maschine diese Option besitzt)	täglich	Kühlmittelstand kontrollieren	Füllen Sie Kühlmittel nach, wenn der Füllstand die Mindestgrenze erreicht hat. Achten Sie darauf, das die Druckanzeige den vorgesehenen Betriebsdruck erreicht. Halten Sie die Maschine sofort an, wenn der Druck während des Bearbeitungsprozesses nachläßt. Kontrollieren Sie den Füllstand und den Ansaug-und Auslassfilter auf Verstopfung.		☞ Kühlschmiermittel auffüllen auf Seite 173
	Wöchentlich	Mischungsverhältnis Öl / Wasser	Stellen Sie sicher, dass die Rücklaufleitung nicht verstopft ist. Stellen Sie sicher, dass das empfohlene Mischungsverhältnis des Kühlmittelherstellers von Öl und Wasser richtig ist.		☞ Empfohlenes Kühlmittel auf Seite 44
	Monatlich	Filter und Pumpe reinigen	Reinigen Sie den Ansaug-und Auslassfilter um eine gute Filterleistung zu erhalten. Stellen Sie sicher, dass das System nicht undicht ist. Stellen Sie sicher, das keine ungewöhnlichen Geräusch vorhanden sind, wenn der Motor läuft.		☞ Reinigen und Austausch der Filter am CTS System auf Seite 187
	Jährlich	Auswechseln Kontrollieren	Ersetzen Sie den Ansaug-und Auslassfilter um eine hohe Qualität des Kühlschmiermittels zu halten. Stellen Sie sicher, dass alle Schalter, Druckschalter, Druckanzeigen korrekt funktionieren.		

S620_S620L_DE_9.fm

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Achssystem	nach Stilstand oder längerer Stillstandszeit	Teleskopabdeckungen Reinigen, Einölen	Längere Stillstandszeit verursacht Geräusche nach Wiederinbetriebnahme		
	alle 1000 Betriebsstunden	Ausrichtung der Maschine	Kontrollieren und Einstellen		☞ Ausrichten der Maschine auf Seite 39
	halbjährlich	Referenzpunkt kontrollieren			
		Vibration in jeder Achse			
		Statische Genauigkeit			
		Positionsgenauigkeit			
		Vorschub Genauigkeit			
	alle 1000 Betriebsstunden	Abstreifer jeder Achse	Auf ungewöhnlichen Verschleiß kontrollieren und Auswechseln		☞ Wartung und Austausch der Abstreifer auf Seite 178
		Prüfung	Überprüfen Sie die Kugelgewindespindeln auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen.		
		Kontrolle Servomotoren	Überprüfen Sie die Servomotoren auf Vibrationen, ungewöhnliche Geräusche und Wärmeentwicklung.		
	jährlich	Eingangsspannung von Servomotoren	±10%		
		Schaltfunktion für Referenzpunkte	Ein- und Ausgabesignal an CNC überprüfen.		☞ Schaltplan
		Schaltfunktion für Not-Halt Schalter			
		Bewegliche Teile	Schmierstoffversorgung		☞ Versorgungsstellen auf Seite 172
		Innerhalb von Spritzschutzabdeckungen	Reinigen, Fremdstoffe entfernen		
		Verschraubungen und Anschlüsse	Zustand kontrollieren, ggf. nachziehen		☞ Inspektion der Servomotor-Anschlüsse auf Seite 175

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Wartungseinheiten Druckluft	täglich	Entwässerung	Wasserstand ablassen		☞ Druckluft Wartungseinheit entwässern auf Seite 168
		Öler	Ölstand, Ölversorgung		☞ Druckluftöler Öl nachfüllen auf Seite 168
		Durchflussrate an Öler	5 Tropfen pro Minute		
	halbjährlich	Druck	6 bar		
		Druckschalter	4 bar		
		Verrohrung	Undichtigkeiten		
		Luftregler	Funktion kontrollieren		
		Druckschalter			☞ Druckschalter Druckluft einstellen auf Seite 169
		Öler			
		Filter für Filtervorrichtung	Kontrollieren, Reinigen, ggf. Austauschen		☞ Druckluftöler Öl nachfüllen auf Seite 168
	jährlich	Schrauben und Anschlüsse	Zustand kontrollieren, ggf. nachziehen		
		Filterwechsel			
Zentralschmierung	täglich	Ölstand	kontrollieren		☞ Zentralschmierung Öl auffüllen auf Seite 172
		Druckmesser	Anzeige 16~20 kgf		
		Durchflussrate	130 cc/min		
		Druckschalter	Undichtigkeiten		
		Pumpe	Status kontrollieren		
		Verrohrung			
		Ölversorgung			☞ Versorgungsstellen auf Seite 172
	alle 500 Betriebsstunden	Durchflussrate	130 cc/min im Schmierzyklus		
		Ölfilter, Ölbehälter	Kontrollieren, Reinigen		☞ Reinigung des Ölbehälters und der Ölfilter an der Zentralschmierung auf Seite 177
	jährlich	Schwimmerschalter	Ein- und Ausgabesignal an CNC überprüfen.		☞ Schaltplan - Wiring diagram auf Seite 269
		Druckschalter			

S620_S620L_DE_9.fm

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Kühlmittel und Späneförderer	täglich	Späneförderer	Funktion Späneförderer		
		Spannungsversorgung Pumpen	±10%		
		jede Pumpe	Funktion		
		Durchflussrate Kühlmittel	Einstellung		
		Kühlmittelversorgung	Füllmenge		
		Verrohrung	Zustand kontrollieren, auf Undichtigkeiten kontrollieren		
		Verschraubungen und Anschlüsse			
		Späneinnenraum	Spänebeseitigung		
	wöchentlich	Zustand des Kühlmittels	Auf Flüssigkeitsstand, Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüfen.		☞ Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe auf Seite 193
	alle 500 Betriebsstunden	Kühlmittelbehälter und Spänewanne	Reinigen		☞ Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne auf Seite 176
	alle 1000 Betriebsstunden	Verschraubungen und Anschlüsse	Kühlmittelmotoranschluss und Späneförderer-Motoranschluss prüfen		☞ Prüfung von Kühlmittelmotoranschluss und Späneförderer-Motoranschluss auf Seite 176
	halbjährlich	Antriebskette Späneförderer	Kette am Antriebsmotor		☞ Wartung des Späneförderers auf Seite 182
	mindestens jährlich	Kühlmitteltank	Reinigen, Desinfizieren		☞ Kühlschmierstoffe und Behälter auf Seite 192

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Spindel mit Kegelrollenlager	**erstmals nach 3 Monaten, dann alle 6 Monate**	Kegelrollenlager der Spindel	Nachfetten + Temperaturkontrolle		☞ Abschmieren der Kegelrollenlager auf Seite 170
Spindelantrieb	**alle 1000 Betriebsstunden**	Verschraubungen und Anschlüsse	Anschlüsse am Spindelmotor prüfen		☞ Inspektion der Anschlüsse am Spindelantriebsmotor auf Seite 175
		Isolationswiderstand	Isolationswiderstand des Spindelmotors prüfen		
		Kontrolle Spindelmotor	Überprüfen Sie den Spindelmotor auf Vibrationen, ungewöhnliche Geräusche und Wärmeentwicklung.		
	jährlich	Flachriemen	Auf Verschleiß kontrollieren, ggf. austauschen		☞ Flachriemen kontrollieren auf Seite 179
Spindelabdeckung	**alle 50 Betriebsstunden**	Reinigen	Frontdeckel der Spindel reinigen		☞ Reinigung der vorderen Abdeckung der Spindel auf Seite 175

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Elektrische Bauteile	täglich	alle Not-Halt Schlag-schalter	Funktion kontrollieren		
		Maschinenlampe			
		Lüfter am Schaltschrank			
	halbjährlich	Signalleuchte	Funktion		☞ Signalleuchte auf Seite 17
	alle 1000 Betriebsstunden	Innenraum des Schalt-schranks	Zustand kontrollieren Temperatur messen Reinigen		☞ Reinigen des Schaltschranks auf Seite 179
	jährlich	Verschraubungen und Anschlüsse	Zustand kontrollieren, ggf. nach-ziehen		
	alle 50 Betriebsstunden	Schaltschrankkühlung	Entwässerung überprüfen. Luftfilter reinigen, ggf. austau-schen.		☞ Reinigen oder Austausch der Luft-filter am Schalt-schrank auf Seite 174
	nach betreiberseitigen Erfahrungswerten	Elektrische Prüfung	nach DGUV (BGV A3)		☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 12 ☞ Elektrik auf Seite 20 ☞ Validierung auf Seite 155

Wo?	Intervall	Was?	Hinweis	Check ✔	Querverweis
Hydraulik	erstmals nach 3 Monaten, dann alle 2 Jahre	Öl	wechseln		☞ Austauschen des Hydrauliköls auf Seite 180
		Filter			☞ Wechsel des Rücklauffilters am Hydraulikaggregat auf Seite 180
	alle 1000 Betriebsstunden	Ansaugsieb	Ansaugsieb im Hydraulikölтank reinigen		☞ Reinigung des Ansaufgfilters im Hydraulikölтank auf Seite 181
	alle 2000 Betriebsstunden	Behälter	Hydraulikbehälter reinigen		
	alle 5 jahre	Hydraulik Schlauchleitungen	Auf Versprödung kontrollieren, Schlauchleitungen im Bedarfsfall austauschen. Dichtigkeit der Anschlüsse kontrollieren.		☞ Hydraulik auf Seite 204
Schutzumhausung	24 Monate	Austausch	Sichtfenster Schiebetür		☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster auf Seite 178
Teilefänger	alle 2000 Betriebsstunden	Reinigen	Reinigen der Teilefänger-Traversenschiene		
Werkzeugwechsler	☞ APEX PT-16 Werkzeugrevolver auf Seite 188				

S620_S620L_DE_9.fm

13.5.1 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit geringem hydraulischen Druck, reduziert die Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Schmieren Sie das Drehfutter an den Schmiernippeln ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

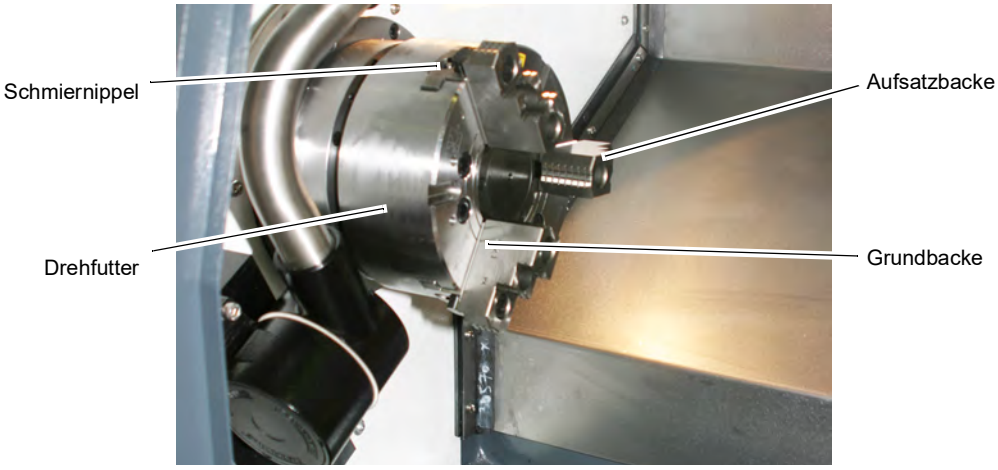


Abb. 13-3: Drehfutter

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers.

13.5.2 Druckluftöler Öl nachfüllen

Der Druckluftöler sorgt dafür, dass die pneumatischen Geräte die erforderliche Schmierung erhalten um den Verschleiß zu reduzieren und die Lebensdauer zu verlängern.

Überprüfen Sie das Schmieröl Niveau des Druckluftölers in regelmäßigen abständen. Wenn der Ölstand unter die Mindestgrenze sinkt, füllen Sie Öl nach.

Abb. 13-4: Druckluft Wartungseinheit

13.5.3 Druckluft Wartungseinheit entwässern

Die Filtration von Wasser und anderen Verunreinigungen in der Druckluft erfolgt automatisch, wenn Druckluft durch die Wartungseinheit strömt.

Wenn der Wasserstand des Filtergehäuses den Höchstgehalt überschreitet, gelangt das Wasser in die pneumatischen Geräte und führt zu Beschädigungen.

Kontrollieren Sie den Wasserstand täglich und lassen Sie den Wasserstand im Filter bei Bedarf ab. Das Ablassen des Wassers erfolgt durch Drücken mit dem Finger am Drainageknopf am Boden des Filtergehäuses.

Abb. 13-5: Druckluft Wartungseinheit

S620_S620L_DE_9.fm

13.5.4 Druckschalter Druckluft einstellen

Der Druckschalter ist für die Regulierung, Überwachung und als Alarmsystem in der pneumatische Einrichtung eingesetzt. Die Einstellwerte des Druckschalters sollten regelmäßig überprüft werden und gegebenenfalls angepasst werden.

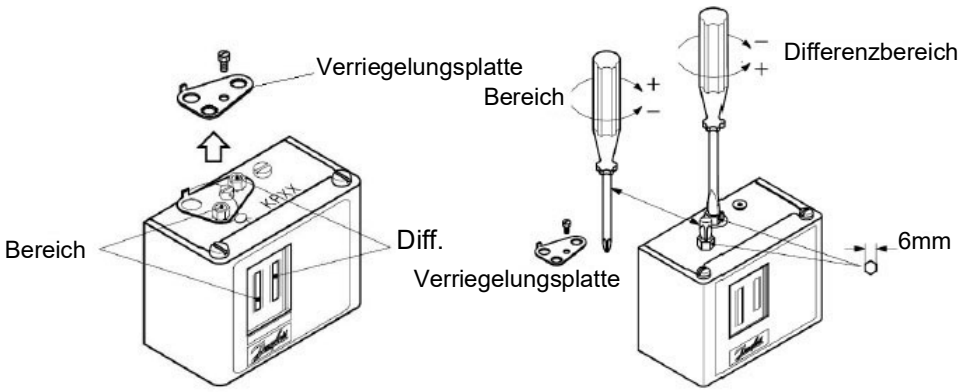


Abb. 13-6: Druckschalter

➜ Lösen Sie die Schraube auf der Verriegelungsplatte und entfernen Sie die Verriegelungsplatte.

➜ Verwenden Sie einen Schraubendreher um den Bereichsschieber auf 4kg/cm^2 einzustellen.

➜ Verwenden Sie einen Schraubendreher um den Differenzbereich auf 2kg/cm^2 einzustellen.

➜ Montieren Sie die Verriegelungsplatte zur fixierung der Einstellung und ziehen Sie die Schraube an der Verriegelungsplatte wieder an.

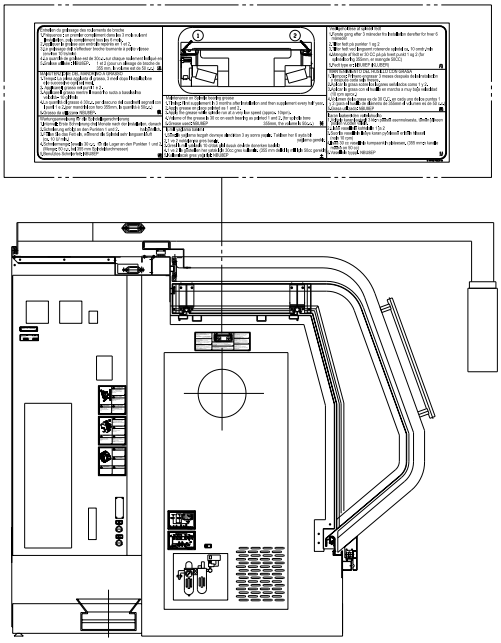
13.5.5 Rückführung des Öls in den Öltank

Wenn der Ölstand im Öltank die Hälfte des Tankvolumens erreicht und überschreitet, führen Sie bitte eine Reinigung durch. Führen Sie eine Grundreinigung des Öltanks nach Arbeitsende oder vor Arbeitsbeginn durch.

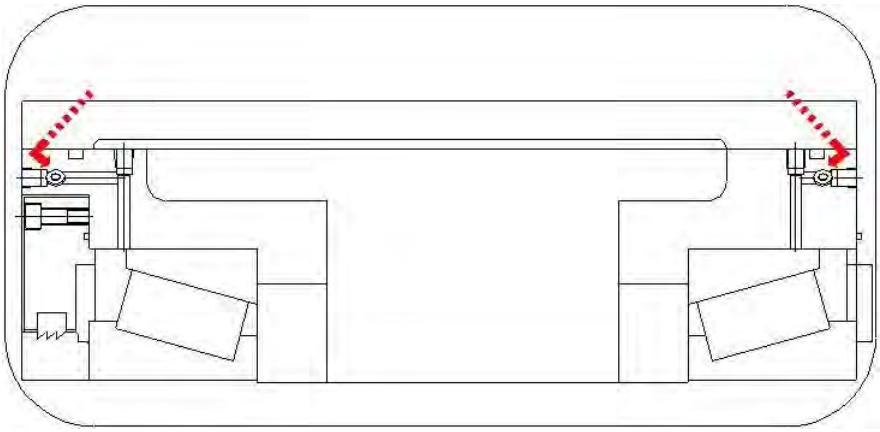
Abb. 13-7:

13.5.6 Abschmieren der Kegelrollenlager

Wenn die Maschinenspindel mit Kegelrollenlager ausgerüstet ist, jedes Lager regelmäßig mit Fett einfetten. Schalten Sie den Strom ab wenn Sie die Lager fetten und drehen Sie die Spindel von Hand, während das Fett aufgetragen wird. Die Wartungsanweisungen der Kegelrollenlager sind auf der Maschine aufgeklebt, siehe nachfolgende Abbildung.



Die Kegelrollenlager müssen ordnungsgemäß geschmiert werden, um eine Überhitzung zu vermeiden und eine gleichmäßige Laufruhe während des Betriebs der Maschine zu gewährleisten. Fetten Sie die Schmiernippel und bringen Sie regelmäßig Öl in die Öleinfüllöffnung.



Wenn die Kegelrollenspindel über ein Jahr in Betrieb ist, kann das Fett verändert worden sein und thermische und geräuschvolle Probleme an der Spindel verursachen. Es sollte nachgeschmiert werden und eine erneute Einlaufphase durchgeführt werden.

Die Temperatur während der Einlaufphase darf zu keiner Zeit 75°C überschreiten. Wenn die Temperatur über 75°C liegt, muss die Spindel gestoppt werden. Die Temperatur des Spindelstocks muss unter 50°C liegen, dann kann man wieder bei der Drehzahl beginnen, bei der die Überhitzung stattgefunden hat.

Im Normalfall liegt die Temperatur bei einer Einlaufphase über 75°C, daher muss die Einlaufphase 3 bis 4 mal mit der maximal möglichen bisherigen Geschwindigkeit wiederholt werden, bei der die Temperatur von 75°C überschritten wurde. Nach einer Stunde bei der

maximal möglichen bisherigen Geschwindigkeit darf die Temperatur jedoch nicht über 75°C liegen.

- 100 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 200 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 300 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 400 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 500 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 600 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 700 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 800 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde
- 950 min^{-1} Einlaufphase für 1 Stunde

Messpunkte wie im Bild unten dargestellt:

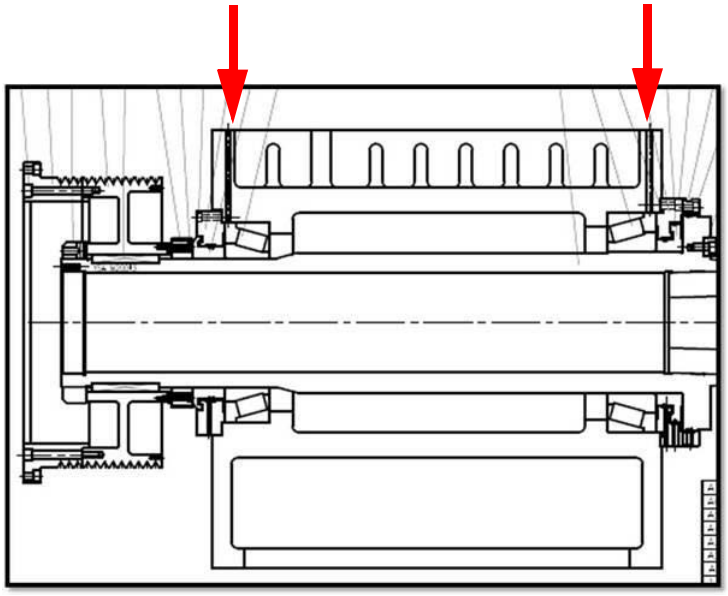


Abb. 13-8: Messpunkte Temperaturmessung

13.5.7 Schmiersystem (Zentralschmierung)

Das Schmiersystem dient zur Aufrechterhaltung des Ölfilms auf den Gleitbahnen, Lagern, Leisten und Kugelumlaufspindeln der Maschine, um eine reibungslose Bewegung zu gewährleisten und Verschleiß zu verhindern.

Dieses System besteht aus der Schmierpumpeneinheit, dem Verteiler und den Rohrleitungen. Im Schmierpumpenaggregat sind ein Schwimmerschalter (Niveauschalter) und ein Druckschalter eingebaut.

Die Pumpe wird zur automatischen Befüllung des Schmiermittels in den erforderlichen Intervallen unter der Kontrolle der SPS-Steuerung betrieben.

Das von der Pumpe abgegebene Öl gelangt in die Verteiler, die die richtige Ölmenge an jede Schmierstelle verteilen.

Die Schmierstellen sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

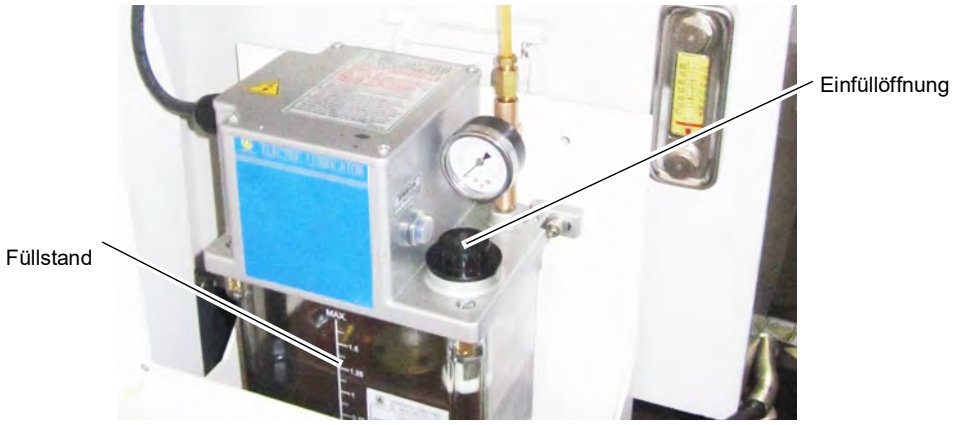
Das Druckschaltergerät ist auf 1kg/cm2 eingestellt, um zu prüfen, ob die Rohrleitungen normal funktionieren.

Wenn der Druck abnormal ist, wird ein entsprechendes Signal ausgegeben.

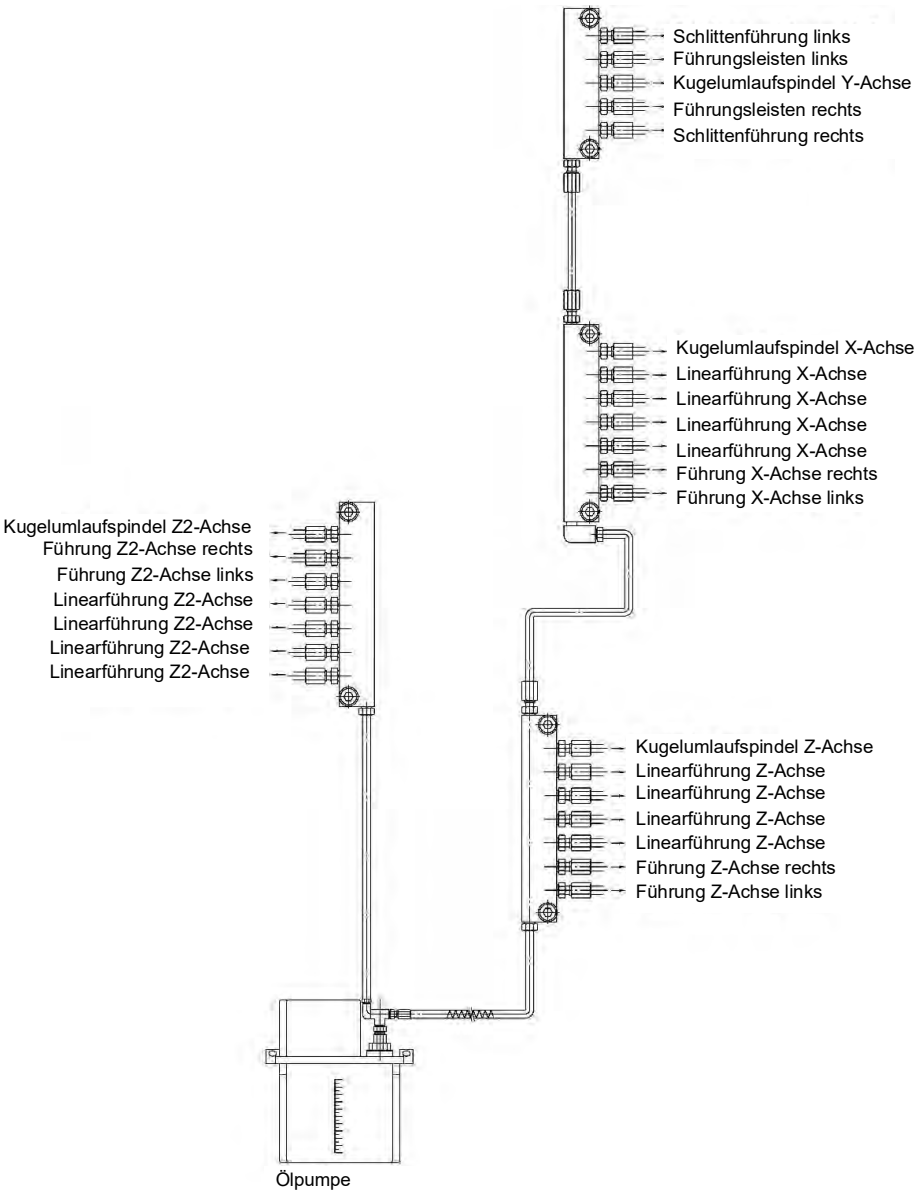
Der Schwimmerschalter kann das Volumen des Öls erkennen. Ein Warnsignal wird automatisch ausgelöst, wenn der Ölstand niedriger als der Grenzwert ist.

13.5.8 Zentralschmierung Öl auffüllen

Die Zentralschmierung versorgt funktionswichtige Teile der CNC Maschine. Bei zu geringem Füllstand erfolgt die Warnmeldung Nr. 700162.



Versorgungsstellen



S620_S620L_DE_9.fm

13.5.9 Kühlschmiermittel auffüllen

Wenn der Kühlschmiermittel Füllstand niedriger ist als die rote Markierung auf dem Schauglas wird eine unzureichende Menge von Kühlschmiermittel dem Schneidwerkzeug zugeführt. Das Fortsetzen der Bearbeitung unter solchen Bedingungen führt zu einer verminderten Standzeit des Schneidwerkzeugs und vermindert die Lebensdauer der Kühlschmiermittelpumpe.

Befüllen Sie den Kühlschmiermittelbehälter über den Arbeitsraum der CNC Maschine.

Abb. 13-9: Kühlschmiermittelbehälter

13.5.10 Reinigen des Kühlmittelsammlers

Kühlmittel und Späne gelangen in den Kühlmittelsammler in die Rückseite über die Spindelbohrung. Das Kühlmittel wird wieder in den Kühlmitteltank über den Ablaufschlauch geführt. Wenn sich zu viele Späne an der Rückseite ansammeln, kann das Kühlschmiermittel nicht richtig abfließen und läuft dann direkt auf den Boden.

Entfernen Sie deshalb die angesammelte Späne täglich aus dem Kühlmittelsammler. Der Zugang zum Kühlmittelsammler erfolgt durch Demontage des Abdeckbleches.

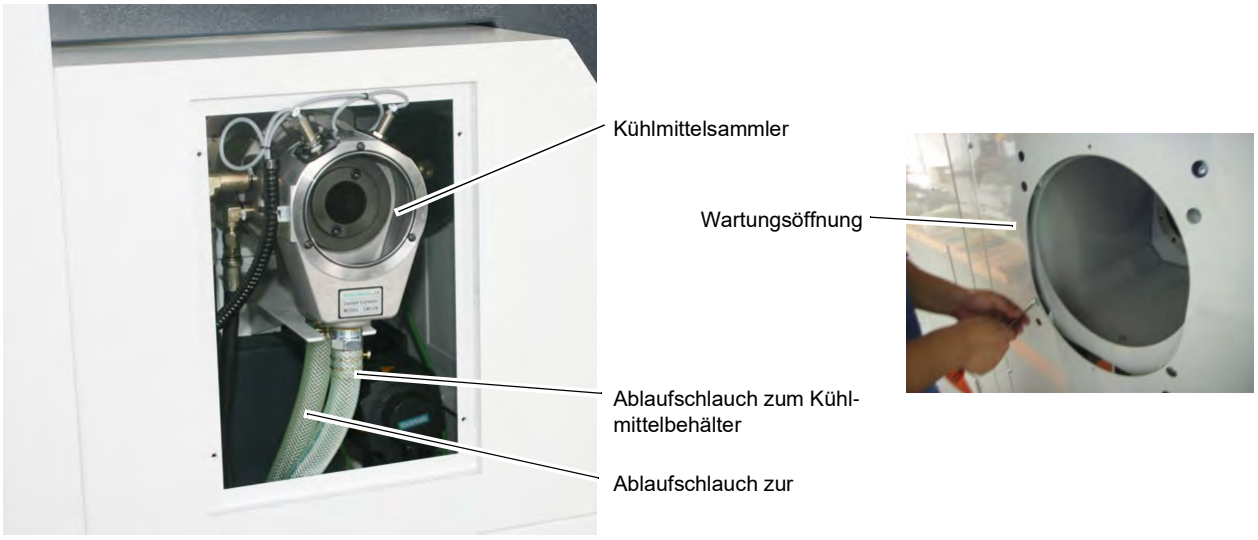


Abb. 13-10: Kühlmittelsammler geöffnet

13.5.11 Reinigen oder Austausch der Luftfilter am Schaltschrank

Der Schaltschrank wird direkt durch Umgebungsluft gekühlt. Wenn der Luftfilter an der Luftansaugöffnung verstopft ist, wird die Wärme im Schaltschrank und an den Transformatoren nicht effizient heruntergekühlt.

Es wird empfohlen, die Luftfilter alle 50 Betriebsstunden zu reinigen.

Luftfilter direkte Kühlung:

Abb. 13-11: Wärmetauscher Schaltschrank direkte Kühlung

Luftfilter indirekte Kühlung (Wärmetauscher):

Abb. 13-12: Wärmetauscher Schaltschrank indirekte Kühlung

➜ Schalten Sie das Gerät aus.
➜ Entfernen Sie die Filterabdeckung vom Schaltschrank.
➜ Reinigen Sie den Filter mit neutralem Reinigungsmittel und trocknen Sie ihn mit Druckluft.
➜ Montieren Sie die Filterabdeckung im Schaltschrank.
➜ Schalten Sie das Gerät ein.

13.5.12 Reinigung der vorderen Abdeckung der Spindel

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper aus den Kühlkanälen zu entfernen. Wenn Druckluft verwendet wird, wird Staub oder Fremdkörper in die Lager oder die Lagerflächen gedrückt.

Staub und Fremdkörper lagern sich in den Kühlbohrungen ab. Dies ermöglicht dem Kühlschmiermittel in die Lager einzudringen und die Lager zu beschädigen.

Reinigen Sie die Kühlbohrungen in der vorderen Abdeckung der Spindel mit einem sauberen Tuch mindestens einmal pro Woche oder alle 50 Betriebsstunden.

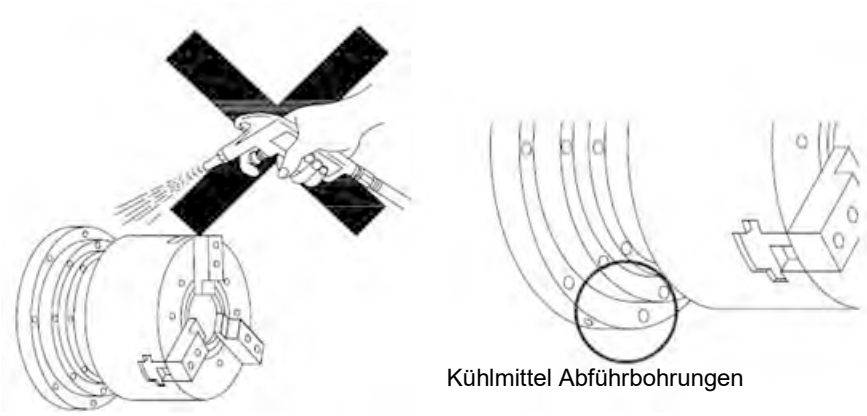


Abb. 13-13: Spindel

13.5.13 Inspektion der Servomotor-Anschlüsse

Kontrollieren Sie die Anschlüsse der Servomotoren an der Z-Achse und X-Achse auf festen Sitz. Wir empfehlen die Anschlüsse alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

Abb. 13-14: Anschluss Servomotor

13.5.14 Inspektion der Anschlüsse am Spindelantriebsmotor

Kontrollieren Sie die Anschlüsse am Spindelantriebsmotor auf festen Sitz. Wir empfehlen die Anschlüsse alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

13.5.15 Prüfung von Kühlmittelmotoranschluss und Späneförderer-Motoranschluss

Rechte Seite hinter der Maschine:

Wenn die Maschine mit einem Späneförderer ausgestattet ist, befinden sich die Anschlüsse des Fördermotors auf der rechten Seite der Maschine. Wenn nicht, sind die Anschlüsse auf der rechten Seite die Anschlüsse des Kühlmittelmotors.

Abb.13-15: Anschluss Kühlmittelpumpe

Linke Seite hinter der Maschine:

Wenn die Maschine mit einem Späneförderer ausgestattet ist, befinden sich die Anschlüsse des Kühlmittelmotors in der Nähe der linken Seite der Maschine.

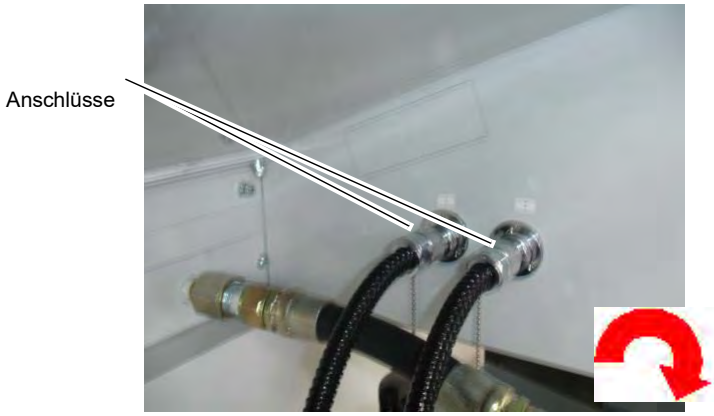


Abb.13-16: Anschlüsse, Maschine mit Späneförderer

13.5.16 Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und der Spänewanne

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühlschmiermittelbehälter ansammeln kann die CNC Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühlschmiermittelpumpe verringern.

Es wird empfohlen, den Kühlschmiermittelbehälter alle 500 Betriebsstunden zu reinigen.

Bei der Bearbeitung von Gußeisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühlschmiermittelbehälter häufiger zu reinigen.

➜ Pumpen Sie das Kühlschmiermittel mit Hilfe der Spänespülung in einen geeigneten Behälter.

➜ Demontieren Sie den Anschlussstecker der Pumpe und den Saugschlauch der Pumpe Spänespülung und ziehen Sie dann die Spänewanne heraus.

➜ Verwenden Sie im Bedarfsfall eine Fasspumpe, um die Restmenge an Kühlschmiermittel abzusaugen.
➜ Entfernen Sie alle Späne und reinigen Sie die Spänewanne.
➜ Reinigen Sie den Innenraum des Kühlschmiermittelbehälters.
➜ Schieben Sie die Spänewanne wieder in die CNC Maschine und montieren Sie die Anschlüsse wieder.
➜ Ersetzen Sie - falls erforderlich - das Kühlschmiermittel. Fragen Sie Ihren Lieferanten des Kühlschmiermittels in welchem Intervall das Kühlschmiermittel ersetzt werden soll, da der Wechselintervall von der Art des Kühlschmiermittels und den Bearbeitungsbedingungen abhängt.

13.5.17 Reinigung des Ölbehälters und der Ölfilter an der Zentralschmierung

➜ Schrauben Sie den Ölbehälter ab. Achten Sie darauf, das Sie kein Schmieröl verschütten.
➜ Reinigen Sie das Innere des Ölbehälters mit Dieselöl.
➜ Entfernen Sie den Ansaugfilter aus der Saugöffnung.
➜ Reinigen Sie den Ansaugfilter mit Dieselöl.
➜ Blasen Sie den Ansaugfilter mit Druckluft aus.
➜ Entfernen Sie den Filter an der Ölzufuhröffnung.
➜ Reinigen Sie den Filter der Ölzufuhröffnung mit Dieselöl.
➜ Montieren Sie die Filter und den Ölbehälter wieder.
➜ Befüllen Sie den Ölbehälter mit Schmieröl. ☞ Zentralschmiersystem mit Öl auffüllen auf Seite 43
➜ Betätigen Sie den Druckknopf zur manuellen Ölversorgung.

ACHTUNG!

Betätigen Sie den Druckknopf nicht länger als 3 Minuten. Wird der Druckknopf zur manuellen Ölversorgung länger als 3 Minuten betätigt, kann die Motortemperatur der Pumpe 100°C erreichen. Der Motor wird dann etwa für 5 Minuten abgeschaltet um den Motor zu schützen.

➜ Kontrollieren Sie ob das Schmieröl mit Betätigen des Druckknopfes zu den Gleitbahnoberflächen gelangt.

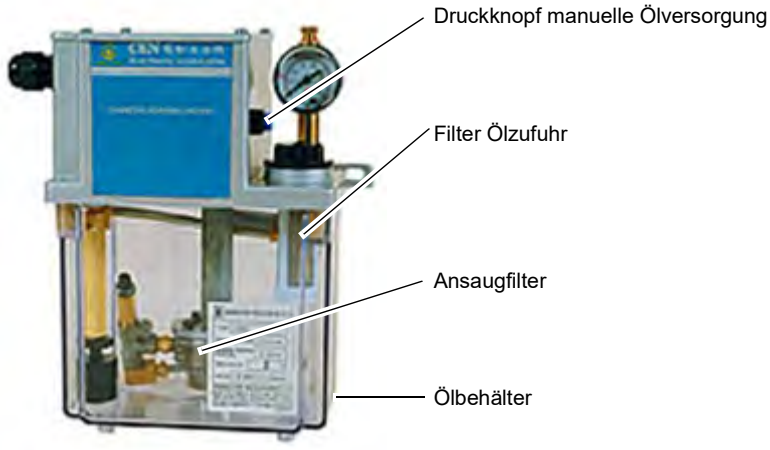


Abb. 13-17: Zentralschmierung

S620_S620L_DE_9.fm

13.5.18 Einstellen der Schmierölmenge an der Zentralölschmierung

Die Schmierölmenge ist über Maschinenparameter in der Steuerung hinterlegt.

ACHTUNG!

Eine falsch eingestellte Zeiteinstellung des Schmierzykluses kann zu Verschleiß an den Führungsbahnen und den Abstreifern führen.

Kontrollieren Sie die Führungsbahnen nach einer Veränderung des Schmierzyklus in kürzeren Zeitabständen.

INFORMATION

Die Werkseinstellung MD14510[5] beträgt 15 Minuten als Pause zwischen den Schmierzyklen.
Die Werkseinstellung MD14510[4] beträgt 10 Sekunden für die Dauer des Schmierzyklus.

13.5.19 Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster

WARNUNG!

Die Polycarbonat- Sichtfenster gehören zur Sicherheitseinrichtung an Ihrer CNC Maschine.

Beschädigte, verkratzte oder sogar gebrochene Polycarbonat- Sichtfenster müssen umgehend ausgetauscht werden.

Zur Reinigung der Maschinensicherheitsscheiben sollte ein weiches Tuch verwendet werden. Von uns gestestet und freigegeben wurden:

Hahnerol Glasreiniger (Hahnerol), Sidolin Streifenfrei (Henkel), Aktiv-Scheiben-Reiniger (Neumann).

Wir empfehlen Ihnen die Polycarbonat- Sichtfenster der Schiebetür nach 24 Monaten der Inbetriebnahme der CNC Maschine auszuwechseln.

In den folgenden Fällen ist ein sofortiger Austausch dringend zu empfehlen:

- plastische Verformungen (Beulung) durch vorangegangene Aufprallbeanspruchung
- Risse,
- Beschädigung der Randabdichtung,
- eingedrungener Kühlschmierstoff im Verbundaufbau,
- zerstörte oder beschädigte Schutzscheibe (-beschichtung) auf der Arbeitsraum- oder Bedienerseite.

13.5.20 Wartung und Austausch der Abstreifer

Abstreifer werden auf jeder Gleitbahn eingesetzt. Die Abstreifer dienen dazu das Eindringen von Verunreinigungen auf die Gleitbahn zu verhindern.

Kontrollieren Sie die Abstreifer in regelmäßigen Abständen. Achten Sie sorgfältig auf ungewöhnlichen Abrieb, Kratzer oder Beschädigungen durch Späne.

Beschädigte Abstreifer führen zu negativen Auswirkungen auf die Maschinengenauigkeit.

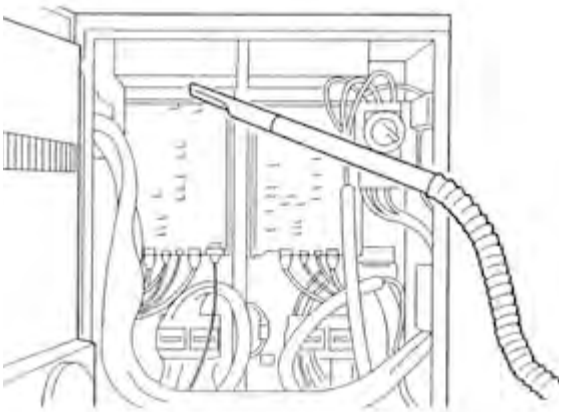
Ersetzen Sie beschädigte Abstreifer sofort.

Es wird empfohlen die Abstreifer mindestens alle 1000 Betriebsstunden zu kontrollieren.

ACHTUNG!

Vor dem Austausch der Abstreifer muss die CNC Maschine von allen Fremdkörpern und Spänen gereinigt werden. Fremdkörper oder Späne auf der Oberfläche der Gleitbahn verursachen Maschinenfehler.

13.5.21 Reinigen des Schaltschranks



Obwohl der Schaltschrank so konstruiert und gebaut wurde das Eindringen von Staub und Schmutz zu verhindern, können bei geöffneter Tür Fremdkörper eindringen.

Die Ansammlung von Fremdkörpern auf den Leiterplatten oder anderen elektronischen Komponenten kann zu einer Fehlfunktion führen.

Reinigen Sie das Innere des Schaltschranks regelmäßig.

Entfernen Sie den Staub im Inneren von elektrischen Gehäusen mit einem Staubsauger. Verwenden Sie keine Druckluft um den Schaltschrank zu reinigen.

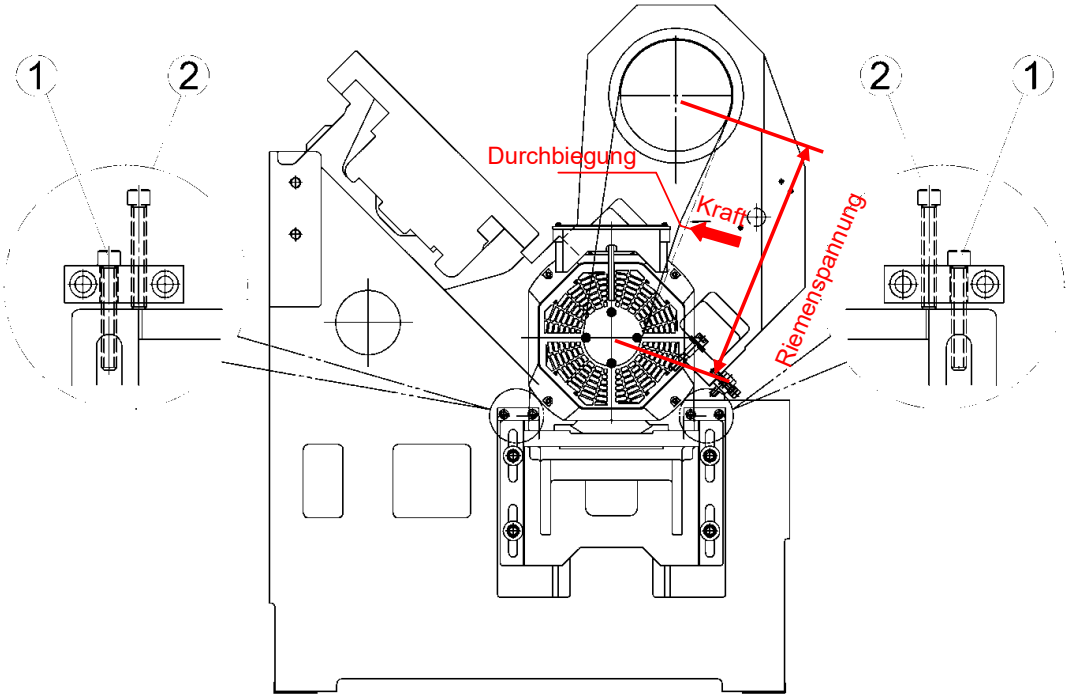
Berühren Sie nicht die Leiterplatten oder Teile um diese Verbindungsstellen. Vermeiden Sie Schläge mit dem Staubsauger auf elektrischen Bauteile.

Es wird empfohlen den Schaltschrank alle 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

13.5.22 Flachriemen kontrollieren

An der CNC-Maschine gibt es ein Flachriemensystem am Spindelantrieb.

Die Flachriemen sollten regelmäßig überprüft werden. Wir empfehlen Ihnen die Flachriemen auf Abrieb und Verschleiß mindestens einmal jährlich zu kontrollieren und im Bedarfsfall nachzuspannen. Demontieren Sie dazu die Abdeckung um an den Spindelantrieb zu gelangen.



➜ Die Schraube (1) lösen.
➜ Die Schraube (2) anziehen.
➜ Die Schraube (1) wieder fest anziehen.

13.5.23 Austauschen des Hydrauliköls

Ersetzen Sie das Hydrauliköl im Hydraulikaggregat regelmäßig und achten Sie dabei auf folgendes:

- Halten Sie den Ölstand im Hydraulikaggregat auf einem angemessenen Niveau. Stellen Sie sicher, dass die Hydraulikpumpe keine Luft ansaugt.
- Halten Sie das Hydrauliköl sauber.
- Reinigen Sie das Sieb regelmäßig um Verstopfungen zu vermeiden und eine kontinuierliche Pumpenleistung zu ermöglichen.

Wir empfehlen das Hydrauliköl nach 3 Monaten erstmalig zu wechseln, danach alle 2 Jahre.

➜ Entfernen Sie die Verschlusskappe der Einfüllöffnung.

➜ Lassen Sie das Öl über die Verschlussschraube aus dem Tank.

➜ Setzen Sie einen geeigneten Behälter unter das Hydraulikaggregat.

➜ Drehen Sie den Verschlussstopfen heraus.

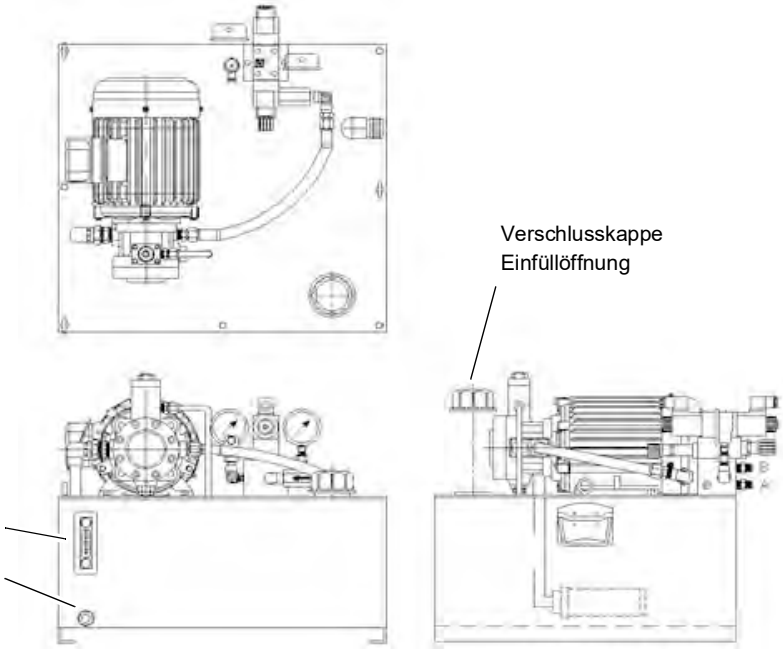


Abb. 13-18: Hydraulikaggregat

➜ Nachdem das Öl vollständig abgelassen, dichten Sie den Verschlussstopfen mit einem Gewindedichtband ab und schrauben Sie den Verschlussstopfen wieder in den Ablassstutzen.

➜ Befüllen Sie das Hydraulikaggregat über die Einfüllöffnung mit Hydrauliköl. Achten Sie auf den korrekten Ölstand am Ölschauglas.

➜ Verschließen Sie die Einfüllöffnung mit der Verschlusskappe.

➜ Überprüfen Sie das Hydraulikaggregat auf ungewöhnliche Laufgeräusche.

➜ Stellen Sie sicher, dass das Drehfutter gleichmäßig öffnet und wieder schließt.

13.5.24 Wechsel des Rücklauffilters am Hydraulikaggregat

Filtertyp Rücklauf: Position Nr. 8, Teilenummer: ☞ AA Hydraulik - Hydraulic auf Seite 237

13.5.25 Reinigung des Ansaufgfilters im Hydrauliköltank

Wenn der Ansaugfilter im Hydrauliköltank verstopft ist, kann Kavitation erzeugt werden.

Kavitation ist in der Hydraulik unerwünscht. Zum einen reduziert sie den Wirkungsgrad, zum anderen kann sie zu Beschädigungen führen, denn beim Implodieren der Hohlräume treten kurzzeitig extrem hohe Beschleunigungen, Temperaturen und Drücke auf, die das Material beschädigen können. Um Kavitation in Pumpen zu verhindern, ist darauf zu achten, dass die Temperatur der Flüssigkeit in der Pumpe nicht zu hoch beziehungsweise der Ansaugdruck der Pumpe nicht zu niedrig wird. Hohe Temperaturen entstehen dann, wenn die Pumpe läuft, ohne dass Flüssigkeit entnommen wird.

Wir empfehlen den Ansaugfilter alle 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

- ➜ Trennen Sie das Rohr von der Saugöffnung der Pumpe.
- ➜ Nehmen Sie die Ansaugleitung von der Montageplatte.
- ➜ Entfernen Sie die Saugleitung mit dem Ansaufgfilter aus dem Tank.
- ➜ Entfernen Sie den Ansaufgfilter aus dem Saugrohr.
- ➜ Reinigen Sie den Ansaufgfilter mit Dieselöl und trocknen Sie den Ansaufgfilter mit Druckluft.
- ➜ Befestigen Sie den Ansaufgfilter an die Saugleitung.
- ➜ Montieren Sie die Saugleitung und Ansaufgfilter in den Tank.
- ➜ Schließen Sie die Saugleitung an die Pumpe an.
- ➜ Montieren Sie die Saugleitung mit Montageplatte auf dem Tank.
- ➜ Überprüfen Sie das Hydraulikaggregat auf ungewöhnliche Laufgeräusche.
- ➜ Stellen Sie sicher, dass das Drehfutter gleichmäßig öffnet und wieder schließt.

Abb. 13-19: Ansaugfilter

13.5.26 Wartung des Späneförderers

täglich

In der Untersetzung des Antriebsmotors befindet sich Öl. Es ist nicht erforderlich den Ölstand regelmäßig zu kontrollieren oder auszutauschen, jedoch ist täglich darauf zu achten, das keine Öllegage an der Antriebs-Untersetzung auftritt. Über eine angeschraubte Abdeckplatte an der Abdeckung kann der Zustand kontrolliert werden.

Achten Sie darauf das keine ungewöhnlichen Geräusche entstanden sind.

Lassen Sie am Ende des Arbeitstages das Förderband mindestens einmal vollständig im Uhrzeigersinn umlaufen und einmal vollständig im Gegenuhrzeigersinn um eventuell eingeklemmte Späne durch die gegensätzliche Drehrichtung frei zu bekommen.

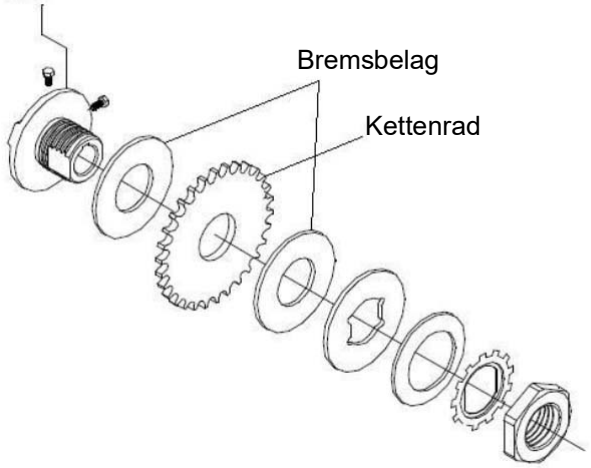
monatlich

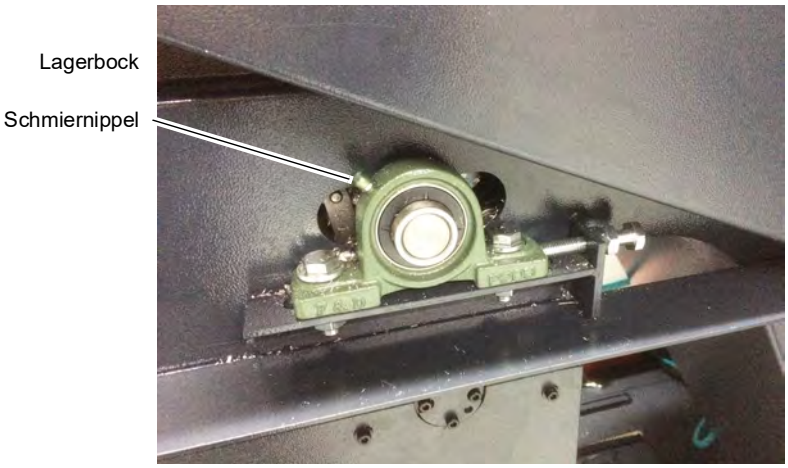
Die Kette, Kettenrad und Lagerböcke des Späneförderers sollten monatlich geschmiert werden, um einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten.

Öffnen Sie dazu die Abdeckung des Antriebs. Achten Sie darauf, die Anschlusskabel des Not-Halt Schalters nicht zu beschädigen.

Achten Sie darauf, das die Scheiben (Bremsbelag) des Drehmomentbegrenzer nicht mit Fett behaftet werden.

Drehmomentbegrenzer





halbjährlich

Die Spannung der Spänekette sollte nachgespannt werden.

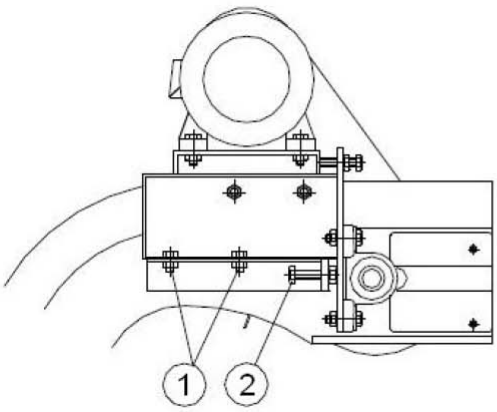
Die Antriebskette sollte nachgespannt werden.

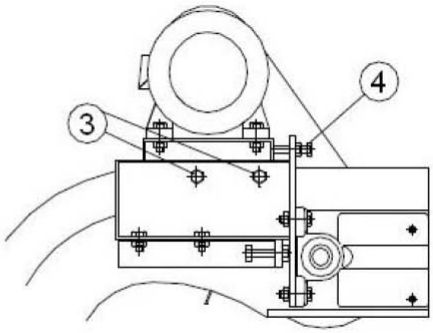
(1) Stellschrauben der Spänekette.

(2) Einstellschraube der Spänekette.

(3) Stellschrauben der Antriebskette.

(4) Einstellschraube der Antriebskette.

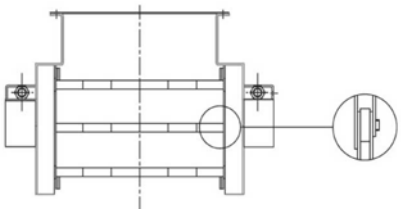




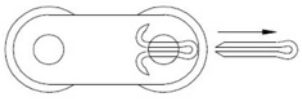
jährlich

Den Späneförderer aus der Maschine ausbauen und vollständig reinigen.

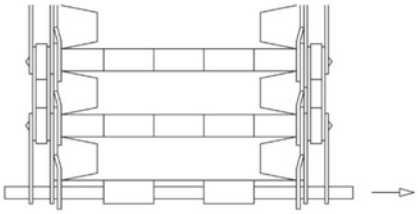
❍ Drehen Sie die Förderkette, bis der Splint in der Mitte des Förderkopfes ist.



❍ Nehmen Sie den Splint von der Kette ab.

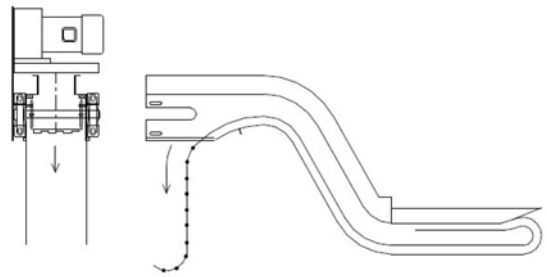


❍ Entfernen Sie die Spindel und trennen Sie die Förderkette.



S620_S620L_DE_9.fm

❍ Ziehen Sie die Kette unterhalb des Späneförderers heraus.



❍ Reinigen Sie die Förderkette und das Innere des Späneförderers gründlich.
❍ Gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge für die Wiedermontage vor.

13.5.27 Austausch der Maschinenbeleuchtung

Die Beleuchtung ist ein Verschleißteil.

➜ Reinigen Sie das Gehäuse der Beleuchtung von Kühlmittel und Spänen.
➜ Lösen Sie die Zugentlastung am Anschlusskabel.
➜ Entfernen Sie die Schrauben an der Abdeckkappe. Halten Sie die Lampe so, dass sie nicht herunterfallen kann.

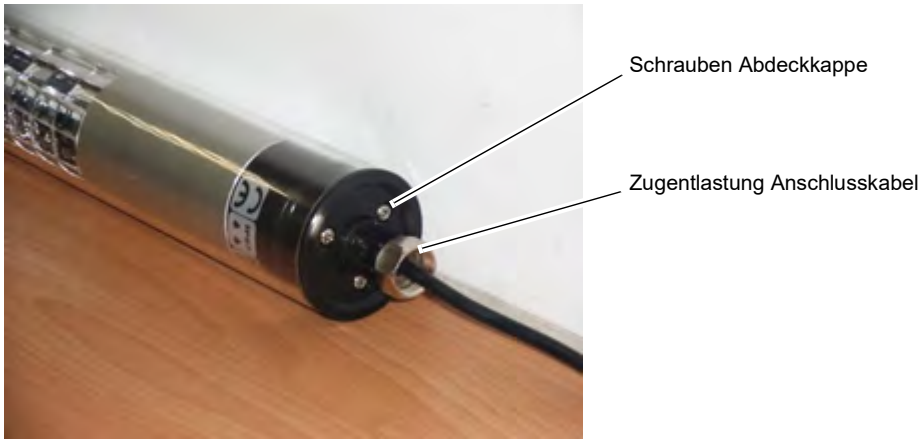


Abb. 13-20: Maschinenbeleuchtung 1

➜ Ziehen Sie die Lampeneinheit aus dem Glasrohr.

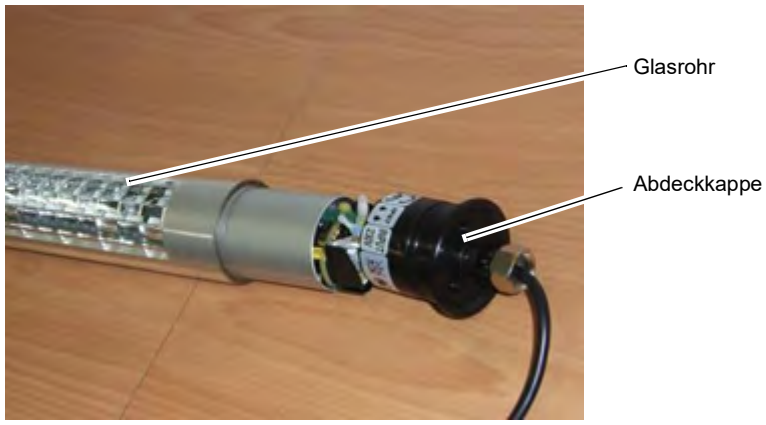


Abb. 13-21: Maschinenbeleuchtung 2

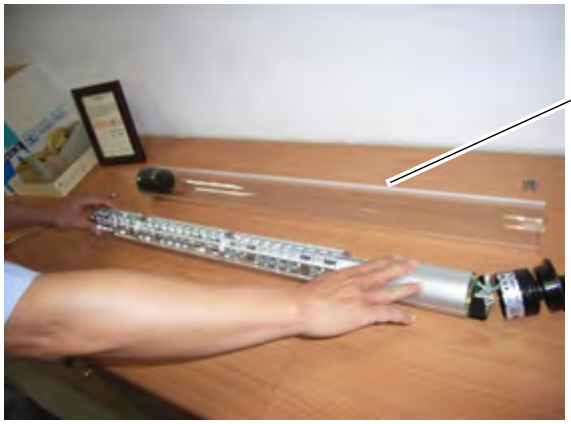


Abb. 13-22: Maschinenbeleuchtung 3

➜ Entfernen Sie den Kunststoff Diffusor von der Lampeneinheit.

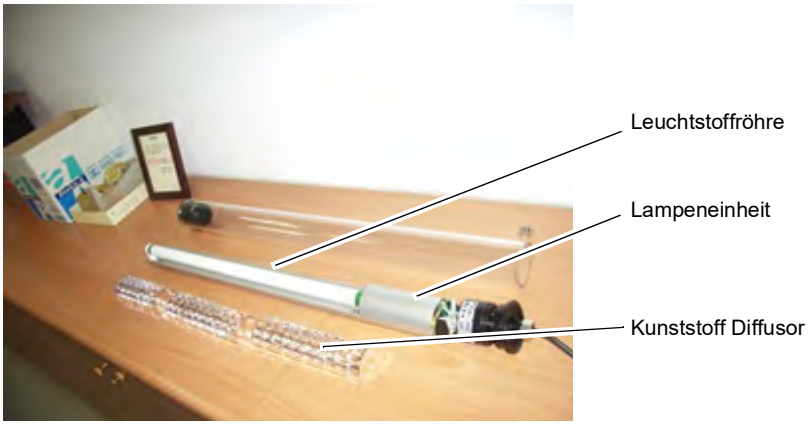


Abb. 13-23: Maschinenbeleuchtung 4

➜ Entnehmen Sie die Leuchtstofflampe durch Drehen um 90 °. Achten Sie darauf, dass die Leuchtstoffröhre nicht in die Maschine fällt.

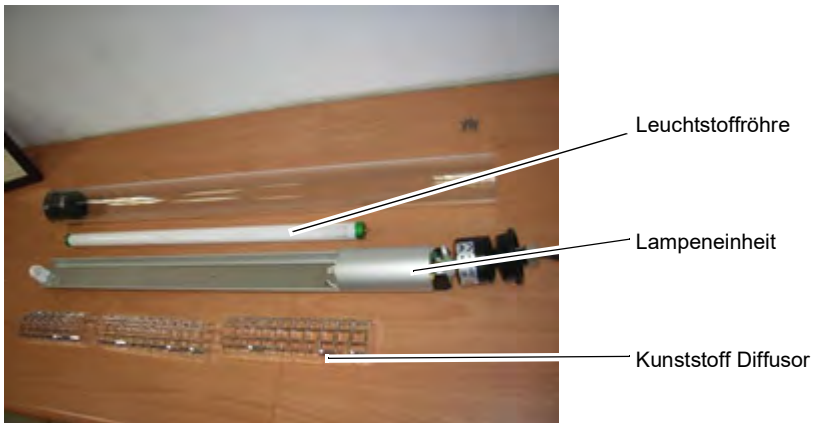


Abb. 13-24: Maschinenbeleuchtung 5

➜ Montieren Sie einen neuen Leuchtstoffröhre und gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge zur Wiedermontage vor.

13.5.28 Reinigen und Austausch der Filter am CTS System

Das CTS System wird mit dem Kühlschmiermittel der Maschine versorgt.

Um die Filter zu reinigen oder zu wechseln müssen die Filtergehäuse geöffnet werden. Lösen Sie dazu die Schrauben (1) an den Filtergehäusen.

- Monatlich - Filter reinigen
- Jährlich - Filter wechsel

Abb. 13-25: CTS Aggregat

13.6 Anleitung zur Einstellung der geometrischen Genauigkeit

13.6.1 Ausrichten des Spindelstocks

Stellen Sie die Parallelität des Spindelstocks mit den folgenden Schritten ein, wenn eine konische oder konvexe Form am Werkstück auftritt.

➜ Einen Prüfstange mit einer Länge von 300 mm in die Spindelbohrung setzen und den Magnetfuß der Messuhr am Werkzeughalter befestigen.

➜ Den Taststift der Anzeige auf der horizontalen Seite der Prüfstange anbringen. Bewegen Sie den Bettschlitten entlang der Z-Achse und messen Sie die maximale horizontale Differenz. Die Differenz muss innerhalb von 0,01 mm liegen.

➜ Setzen Sie den Messtaster auf die vertikale Seite der Prüfstange.

➜ Bewegen Sie den Bettschlitten entlang der Z-Achse und messen Sie die maximale vertikale Differenz. Die Differenz muss innerhalb von 0,01 mm liegen.

➜ Wenn der Zeiger der Messuhr drastisch schwingt, lösen Sie die Befestigungsschrauben des Spindelstocks und stellen Sie die Einstellschrauben so ein, dass die Parallelität von Spindel und Z-Achse feinjustiert wird.

➜ Die Befestigungsschrauben anziehen, den Bettschlitten verschieben und den Zeiger der Meßuhr beobachten.

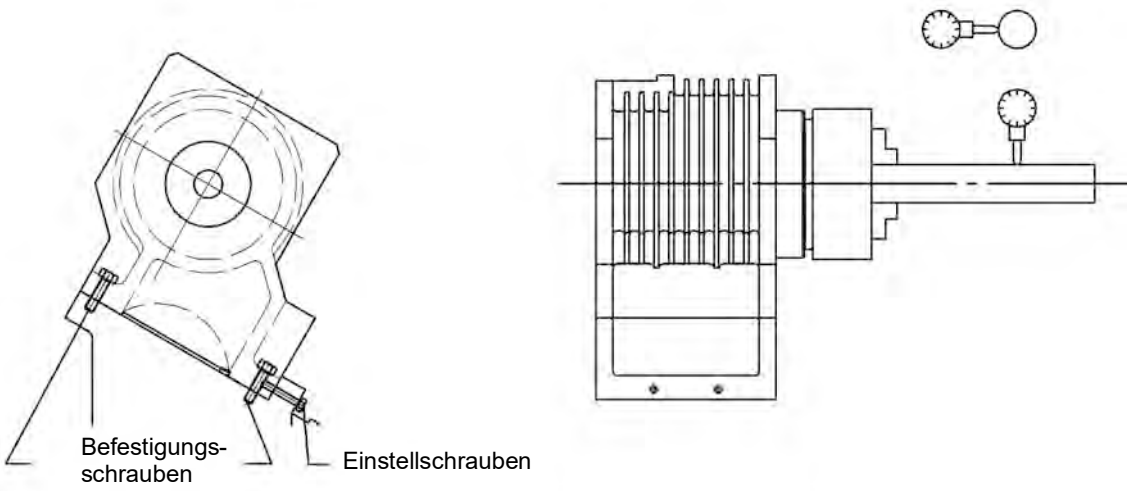
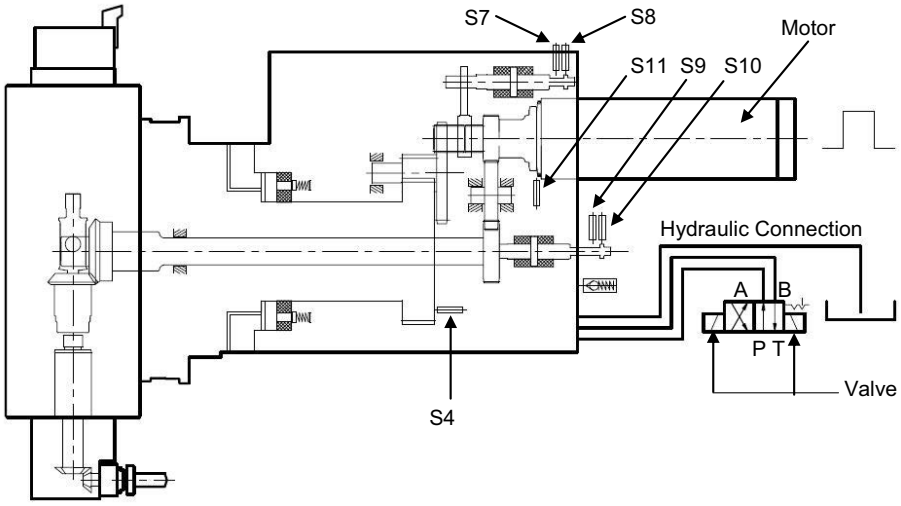


Abb. 13-26: Spindelstock

13.7 APEX PT-16 Werkzeugrevolver

Weiter gehende Wartungshinweise und Informationen zur Einrichtung des Werkzeugwechsler finden Sie in den mitgelieferten Unterlagen zum Werkzeugwechsler in englischer Sprache.



13.7.1 Wartungsintervalle

Für das Wartungspaket wenden Sie sich bitte an den APEX-Service.

Nr.	Bauteil	Prüfintervall
1.	Schmierung aller Teile	4500 Betriebsstunden
2.	Hydrauliköl	4500 Betriebsstunden
3.	Alle Dichtringe erneuern	5 Jahre

13.7.2 Schmierung Getriebe

Schmierung des Revolvergetriebes APEX Power Tool Revolver ist lebensdauergeschmiert und abgedichtet. Für den Kunden ist dieses Teil wartungsfrei.

13.7.3 Schmierung für das Werkzeug-Antriebszentrum

➜ Entfernen Sie die Abdeckung der Werkzeugscheibe.
➜ Entfernen Sie die Abdeckung des Werkzeugantriebszentrums.
➜ Tragen Sie etwa 6 Gramm Schmieröl (PT-16) auf das Werkzeugantriebszentrum, das Kegelrad und das Lager auf.
➜ Verschrauben Sie die Abdeckungen wieder in ihrer Position.

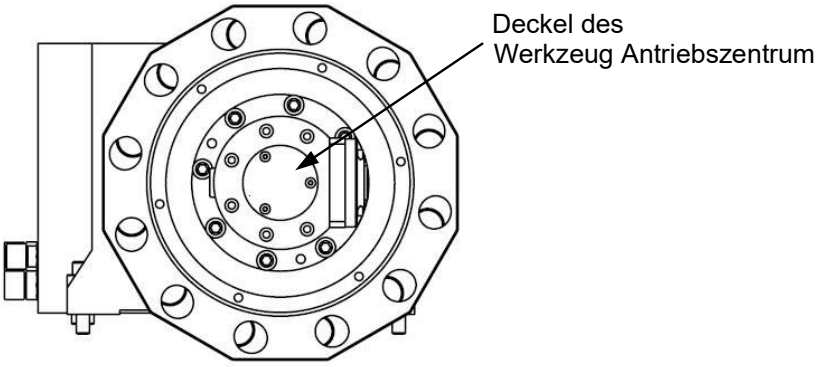


Abb. 13-27:

Hinweis: Bei Verschmutzung der Innenteile des Revolvers durch Späne und Flüssigkeit wenden Sie sich bitte an das APEX-Serviceteam.

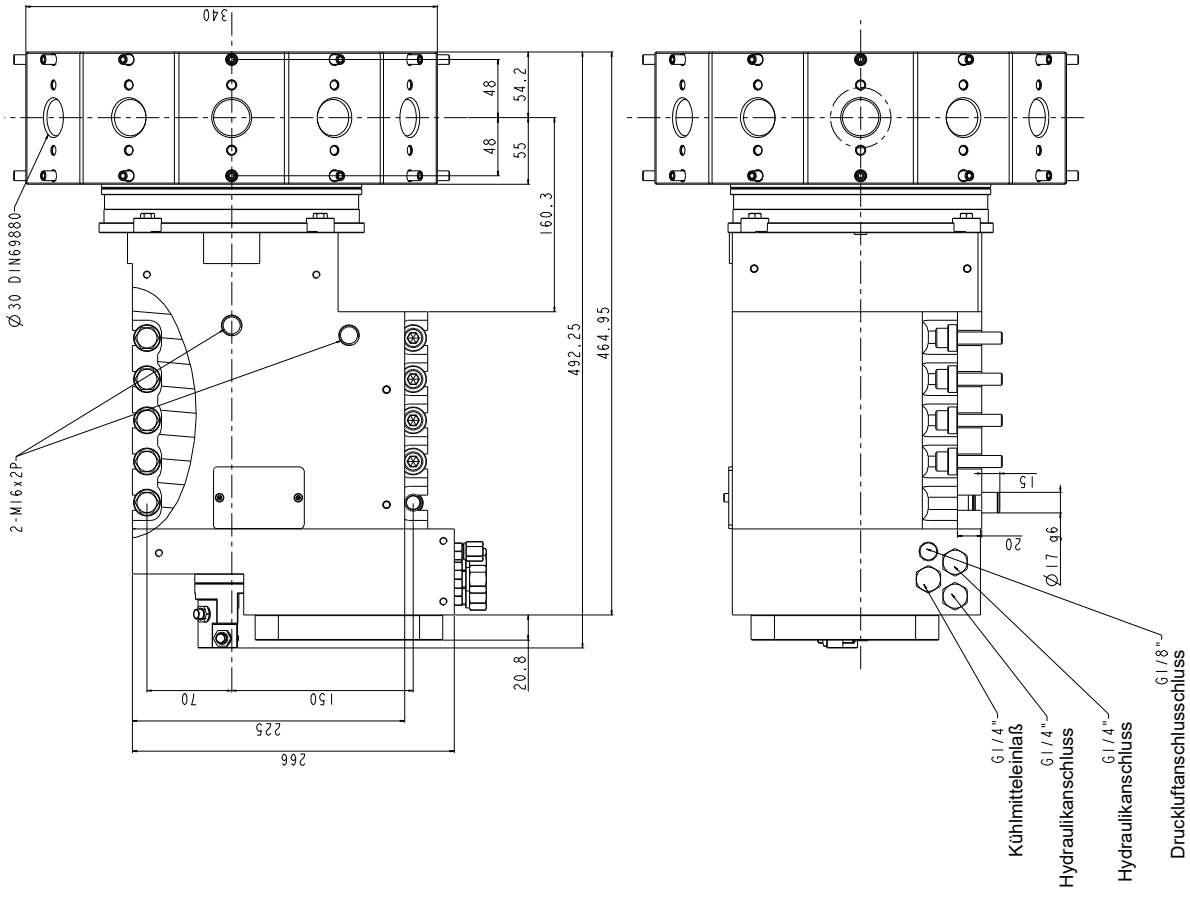
13.7.4 Schmierung für den Werkzeughalter

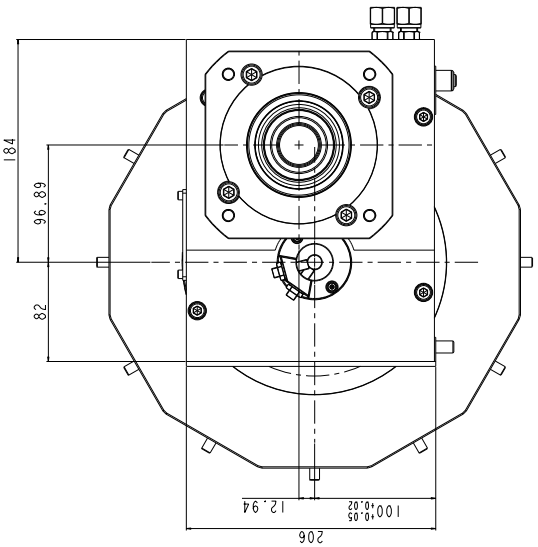
Tragen Sie vor der Verwendung Schmieröl auf jeden Werkzeughalter auf.

13.7.5 Schmierung für Lager, Kegelräder und Dichtungen

Bauteil	Aktion
Lager	1/3 des Lagerraumes ausfüllen
Zahnräder	Zahnradlücken auffüllen
Abdichtung	Raum zwischen den Dichtlippen auffüllen

13.8 Apex TP-16 Werkzeugrevolver - Anschlussschema





S620_S620L_DE_9.fm

13.9 Instandsetzung

13.9.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen authorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

13.10 Kühlschmierstoffe und Behälter

VORSICHT!

Der Kühlschmierstoff kann Erkrankungen auslösen. Ein direkter Hautkontakt mit Kühlschmierstoff oder mit Kühlschmierstoff behafteten Teilen ist zu vermeiden.

Kühlschmierstoff-Kreisläufe und Behälter für wassergemischte Kühlschmierstoffe müssen nach Bedarf, mindestens jedoch jährlich oder nach jedem Wechsel des Kühlschmierstoffes vollständig entleert, gereinigt und desinfiziert werden.

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühlschmierstoffbehälter ansammeln kann die Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühlschmierstoffpumpe(n) verringern.

Bei der Bearbeitung von Gusseisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühlschmierstoffbehälter häufiger zu reinigen.

Grenzwerte

Der Kühlschmierstoff muss ausgetauscht, der Kühlschmierstoff-Kreislauf und Behälter entleert, gereinigt und desinfiziert werden bei

- einem Abfall des der pH-Wertes von mehr als 1 bezogen auf den Wert der Erstbefüllung. Der maximal zulässige pH-Wert bei einer Erstbefüllung beträgt 9,3
- einer wahrnehmbaren Veränderungen in Aussehen, Geruch, aufschwimmendes Öl oder Erhöhung der Bakterienzahl auf über 10/6/ml
- einem Anstieg des Gehaltes von Nitrit auf über 20 ppm (mg/1) oder Nitrat auf über 50 ppm (mg/1)
- einem Anstieg des Gehaltes an N-Nitrosodiethanolamin (NDELA) auf über 5 ppm (mg/a)

VORSICHT!

Beachten Sie die Hersteller Vorgaben zu Mischungsverhältnissen, Gefahrstoffen, z.B. Systemreinigern, einschließlich deren zulässiger Mindesteinsatzzeit.

VORSICHT!

Das Abpumpen des Kühlschmierstoffs unter Zuhilfenahme der vorhanden Kühlschmierstoffpumpe(n) über den Druckschlauch in einen geeigneten Behälter ist nicht zu empfehlen, da das Kühlmittel unter hohem Druck austritt.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühlschmierstoffeinrichtung,

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle. Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

coolant_pr-DE.fm

13.10.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe

Firma:
Nr.:
Datum:
Verwendeter Kühlschmierstoff:

zu prüfende Größe	Prüfmethoden	Prüfintervalle	Maßnahmen, Erläuterungen
wahrnehmbare Veränderungen	Aussehen, Geruch	täglich	Ursachen suchen und beseitigen, z.B. Öl Abskimmen, Filter überprüfen, KSS belüften
pH-Wert	Labormethode: elektrometrisch mit pH-Meter (DIN 51369) Vor-Ort-Messmethode: mit pH-Papier (Spezialindikatoren mit geeignetem Messbereich)	wöchentlich 1)	bei pH-Wert-Abfall > 0,5 bezüglich Erstbefüllung: Maßnahmen gemäß Herstellerempfehlung > 1,0 bezüglich Erstbefüllung: KSS austauschen, KSS-Kreislauf reinigen
Gebrauchskonzentration	Handrefraktometer	wöchentlich 1)	Methode ergibt bei Fremdölgehalten falsche Werte
Basenreserve	Säuretitration gemäß Herstellerempfehlung	bei Bedarf	Methode ist unabhängig von enthaltenem Fremdöl
Nitratgehalt	Teststäbchenmethode oder Labormethode	wöchentlich 1)	> 20 mg/L Nitrit: KSS-Austausch oder Teilaustausch oder inhibierende Zusätze; sonst muss NDELA im KSS und in der Luft bestimmt werden > 5 mg/L NDELA im KSS: Austausch, KSS-Kreislauf reinigen und desinfizieren, Nitrit-Quelle suchen und falls möglich beseitigen.
Nitrit-/Nitratgehalt des Ansetzwassers, wenn dieses nicht dem öffentlichen Netz entnommen wird	Teststäbchenmethode oder Labormethode	nach Bedarf	Wasser aus öffentlichem Netz benutzen falls Wasser aus öffentlichem Netz > 50 mg/l Nitrat: Wasserwerk verständigen

1) Die angegebenen Prüfintervalle (Häufigkeit) beziehen sich auf den Dauerbetrieb. Andere Betriebsverhältnisse können zu anderen Prüfintervallen führen; Ausnahmen nach den Abschnitten 4.4 und 4.10 der TRGS 611 sind möglich.

Bearbeiter:

Unterschrift:

13.11 Achsspezifische Werte

13.11.1 Achs MD 34090

ACHTUNG!

Die CNC Maschine besitzt achsspezifische Werte, die im Herstellerwerk ermittelt wurden und in der Steuerung hinterlegt sind. Diese Werte dürfen nur verändert werden, wenn z.B. der Positionsschalter des Werkzeugwechslers ausgetauscht wurde. Der Mittelpunkt des Werkzeugwechslers muss mit dem Mittelpunkt der Spindel übereinstimmen. Der eingetragene Wert hierfür befindet sich in der Zeile Nr. 34090.

13.12 Werkzeugmesstaster abgleichen

Um Ihre Werkzeuge automatisch vermessen zu können, müssen die Position des Werkzeugmesstasters im Maschinenraum mit dem Maschinennullpunkt übereinstimmen.

Werkz. messen

Abgleich Messtaster

Dieser Vorgang ist nur einmalig erforderlich, ausgenommen hiervon ist eine erneute Inbetriebsetzung der Steuerung, Wiedermontage des Werkzeugmesstasters nach einer Wartung oder Instandsetzung, oder bei einem möglichen Datenverlust.

Um den Werkzeugmesstaster abzugleichen ist vorzugsweise ein Drehwerkzeug als Kalibrierwerkzeug zu verwenden, das nur zu Kalibrierzwecken des Werkzeugmesstasters eingesetzt wird.

Das Kalibrierwerkzeug muss vom Werkzeugtyp Drehwerkzeug (Schrupper oder Schlichter) sein. Für den Werkzeugmesstasterabgleich können die Schneidenlagen 1 - 4 verwendet werden. Die Länge und den Radius bzw. Durchmesser des Kalibrierwerkzeugs müssen Sie in die Werkzeugliste eintragen. Kalibrieren Sie den Werkzeugmesstaster in allen Richtungen, in denen Sie später messen wollen.

Vorgehensweise

Spannen Sie ein Drehteil, vorzugsweise Aluminium ein. Das Drehteil wird benötigt, um einen beliebigen Durchmesser und eine beliebige Länge herzustellen um damit das Kalibrierwerkzeug (Drehwerkzeug) manuell zu vermessen.

INFORMATION

Beachten Sie die Zugriffstufe ☞ Zugriffsstufe auf Seite 128 um die nachfolgend dargestellten Menüs aufrufen zu können.

➜ Verwenden Sie ein Drehwerkzeug (Schrupper oder Schlichter). Montieren Sie das Drehwerkzeug in den Werkzeugwechsler. Vorteilhaft ist die Verwendung des Werkzeugplatzes 1 für das Drehwerkzeug als Kalibrierwerkzeug.

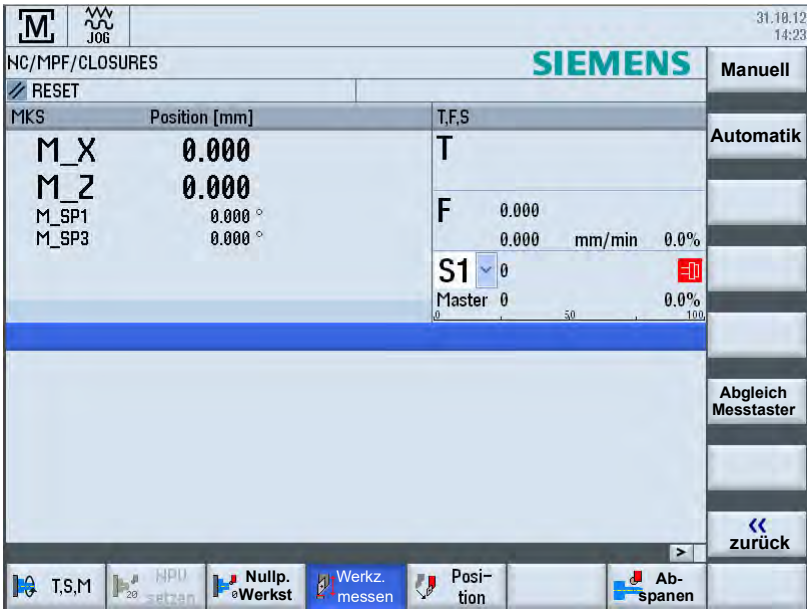
➜ Legen Sie den Drehmeißel im Werkzeugspeicher für den Werkzeugplatz 1 an.

➜ Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart <JOG>.

➜ Schließen Sie die Schiebetür.

828D_lathe_tool-probe-setup_DE.fm

➜ Drücken Sie die Softkeys <Werkz. messen> und <Manuell>.

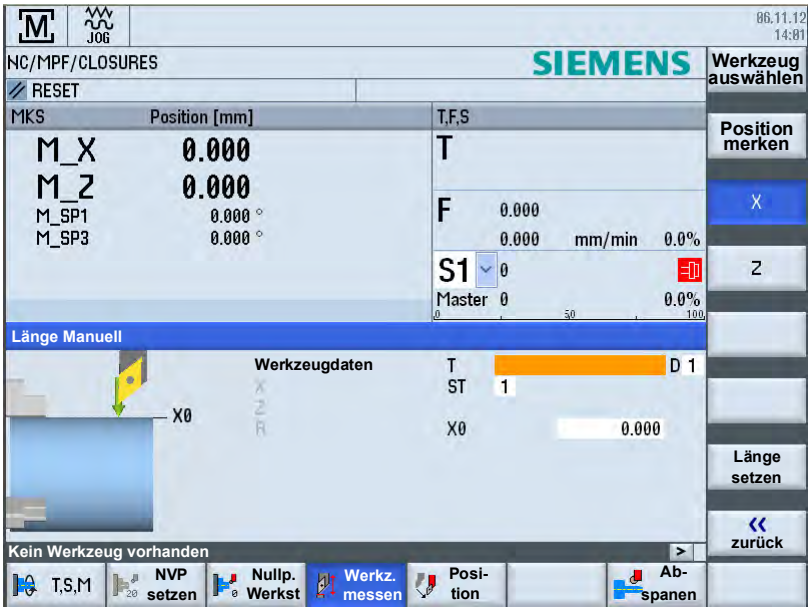


Werkz. messen

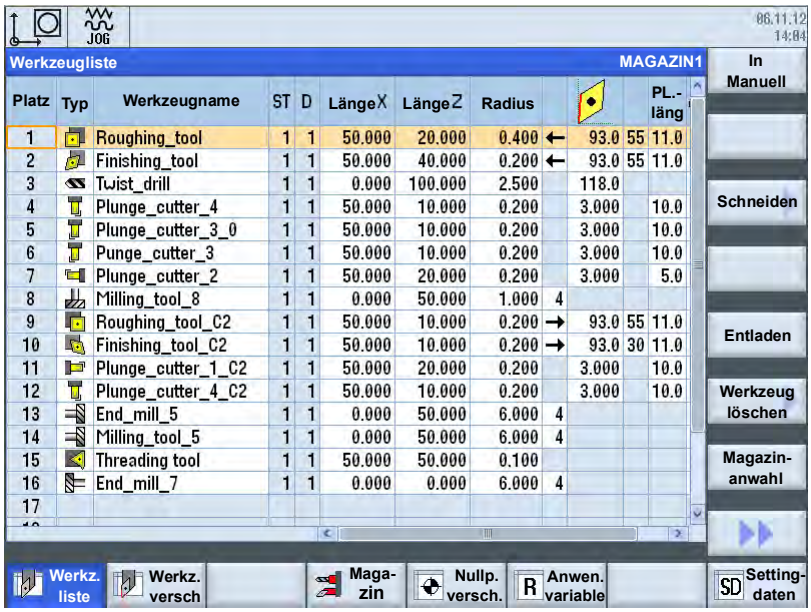
Manuell

➜ Drücken Sie den Softkey <Werkzeug auswählen>

Werkzeug auswählen



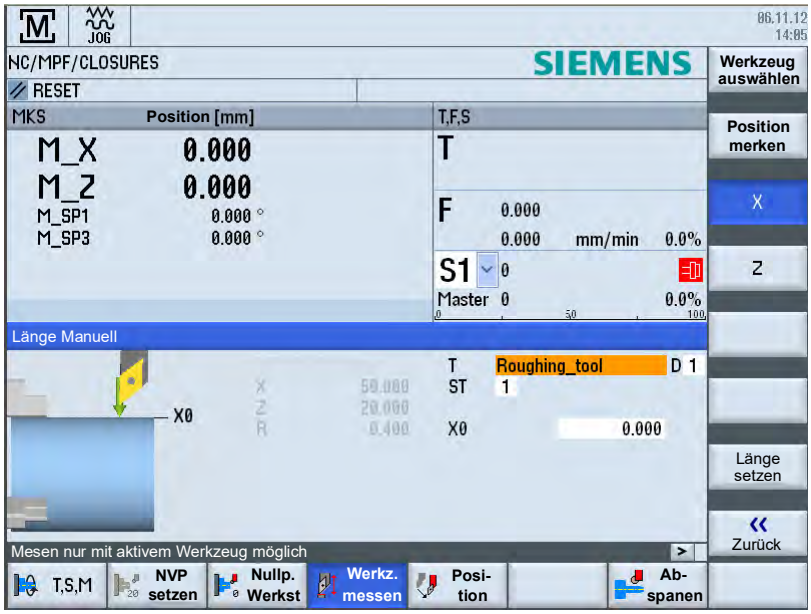
➜ Wählen Sie Ihr Werkzeug aus dem Werkzeugplatz 1



Platz	Typ	Werkzeugname	ST	D	LängeX	LängeZ	Radius			PL.-läng
1		Roughing_tool	1	1	50.000	20.000	0.400	←	93.0	55 11.0
2		Finishing_tool	1	1	50.000	40.000	0.200	←	93.0	55 11.0
3		Twist_drill	1	1	0.000	100.000	2.500		118.0	
4		Plunge_cutter_4	1	1	50.000	10.000	0.200		3.000	10.0
5		Plunge_cutter_3_0	1	1	50.000	10.000	0.200		3.000	10.0
6		Punge_cutter_3	1	1	50.000	10.000	0.200		3.000	10.0
7		Plunge_cutter_2	1	1	50.000	20.000	0.200		3.000	5.0
8		Milling_tool_8	1	1	0.000	50.000	1.000	4		
9		Roughing_tool_C2	1	1	50.000	10.000	0.200	→	93.0	55 11.0
10		Finishing_tool_C2	1	1	50.000	10.000	0.200	→	93.0	30 11.0
11		Plunge_cutter_1_C2	1	1	50.000	20.000	0.200		3.000	10.0
12		Plunge_cutter_4_C2	1	1	50.000	10.000	0.200		3.000	10.0
13		End_mill_5	1	1	0.000	50.000	6.000	4		
14		Milling_tool_5	1	1	0.000	50.000	6.000	4		
15		Threading tool	1	1	50.000	50.000	0.100			
16		End_mill_7	1	1	0.000	0.000	6.000	4		
17										

➜ Wählen Sie das Werkzeug 1 aus und Drücken Sie den Softkey <In Manuell>. Das Werkzeug aus Werkzeugplatz 1 wird dadurch zur manuellen Vermessung verwendet.

In Manuell



➜ Wählen Sie die X Achse aus.

➜ Drehen Sie das Aluminium Drehteil auf einen beliebigen Durchmesser ab und messen Sie den Durchmesser des Drehteils. Tragen Sie den gemessenen Durchmesser als<X0> ein.

➜ Wählen Sie die Z Achse aus.

➜ Drehen Sie das Aluminium Drehteil auf der Planfläche ab und tragen Sie den Bezugspunkt der Werkstückkante <Z0> ein.

Das Werkzeug wurde dadurch manuell vermessen und stimmt exakt mit dem Maschinennullpunkt überein.

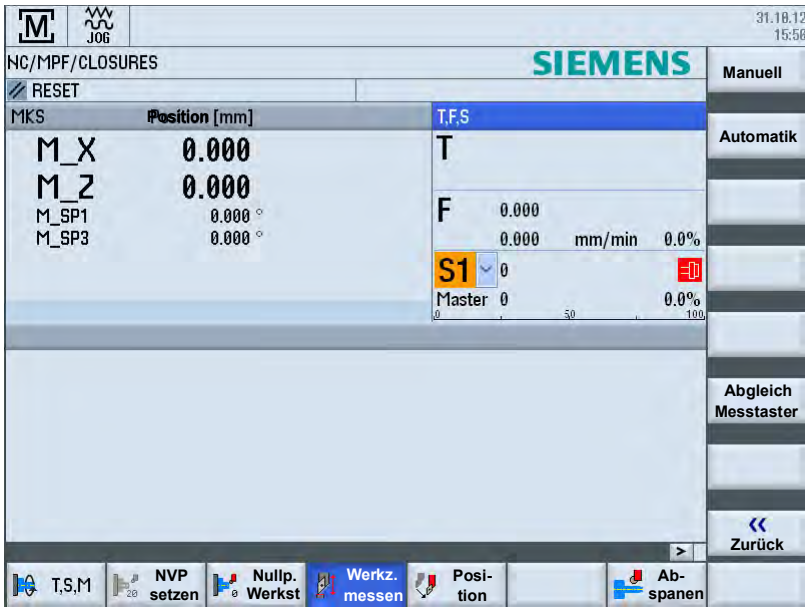
Im nächsten Arbeitsschritt wird jetzt der Werkzeugmesstaster zum Maschinennullpunkt abgeglichen.

➜ Wählen Sie im Bedienbereich "Maschine" die Betriebsart <JOG>.

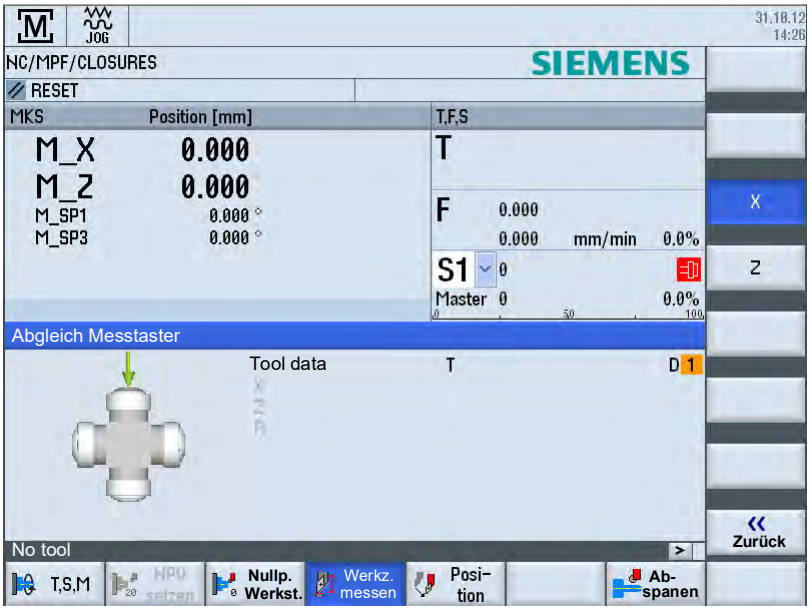
➜ Öffnen Sie die Schiebetür und klappen Sie den Werkzeugmesstaster nach unten.

JOG

➜ Drücken Sie die Softkeys <Werkz. messen> und <Abgleich Messtaster>.



➜ Drücken Sie den Softkey "X" oder "Z", je nach dem, welchen Punkt des Werkzeugmesstasters Sie zuerst bestimmen möchten.



➜ Wählen Sie die Richtung (+ oder -) an, in der Sie an den Werkzeugmesstaster heranfahren möchten.

➜ Positionieren Sie das Kalibrierwerkzeug in der Nähe des Werkzeugmesstasters, so dass der erste Punkt des Werkzeugmesstasters kollisionsfrei angefahren werden kann.

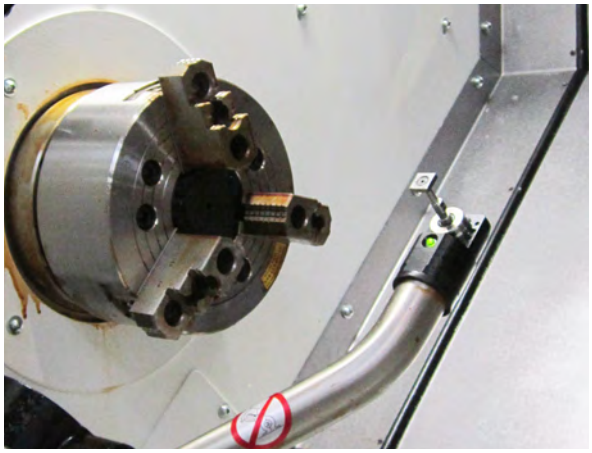


Abb.13-28: Positionieren des Werkzeugs

➜ Drücken Sie die Taste <CYCLE START>.

➜ Der Kalibriervorgang wird gestartet, d.h. das Kalibrierwerkzeug wird automatisch mit Messvorschub an den Taster heran und wieder zurück gefahren. Die Position des Werkzeugmesstasters wird ermittelt und in einem internen Datenbereich gespeichert.

➜ Wiederholen Sie den Vorgang für den anderen Punkt des Werkzeugmesstasters.

Der Vorgang des Abgleichens des Werkzeugmesstasters zum Maschinennullpunkt ist damit abgeschlossen.

13.13 Korrektur der Maschinenachsen

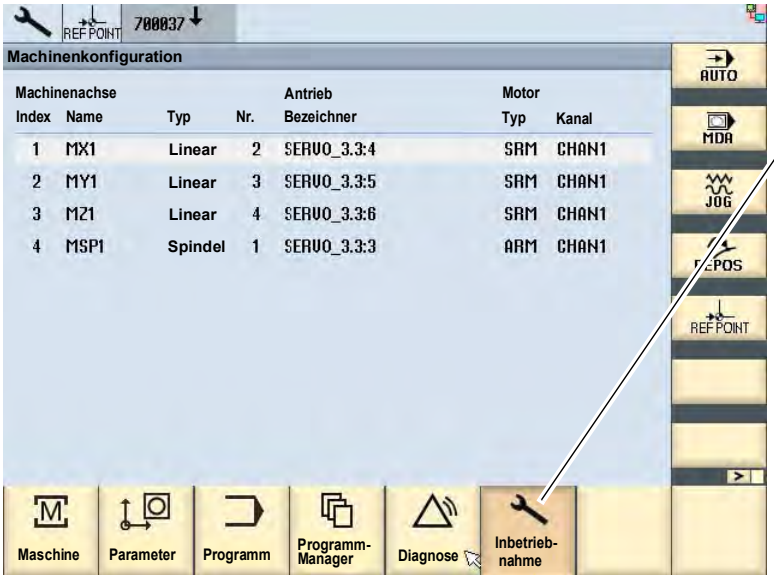
Das Verfahren zur Korrektur der Achsreferenzen an 828D Maschinen.

Das Verfahren ist notwendig, wenn ein oder mehrere Referenzschalter ersetzt worden sind, oder neu justiert werden müssen.

ANMERKUNG:

Auch die Software Endschalter müssen danach korrigiert werden.

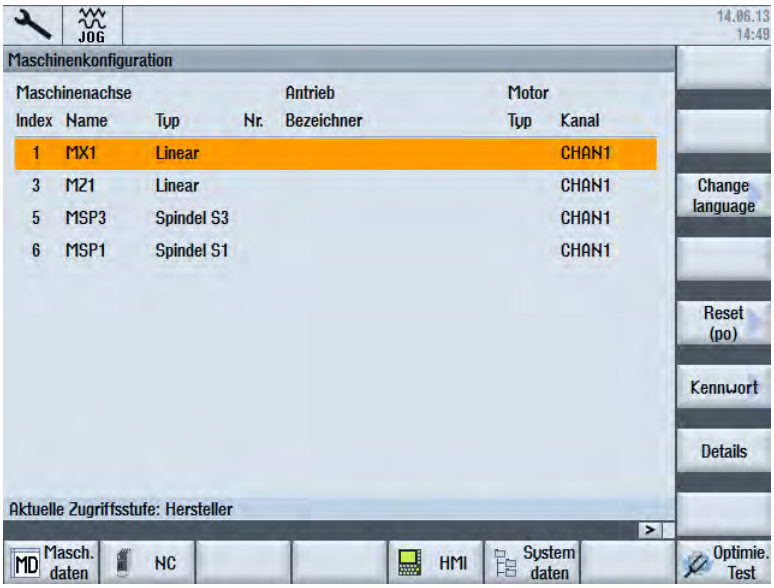
➜ Drücken Sie die Taste <Menu Select> und dann den Softkey "Inbetriebnahme".



828D-axis-correction_DE.fm

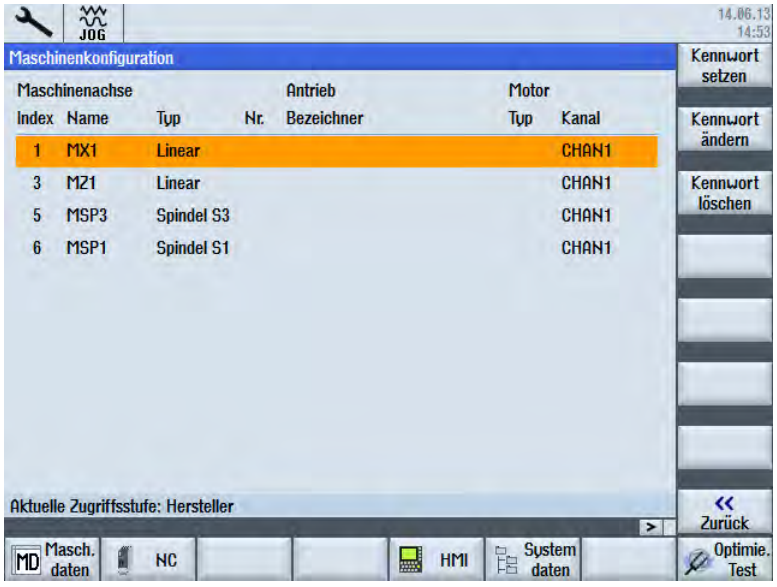
➜ Drücken Sie den Softkey "Kennwort".

Kennwort

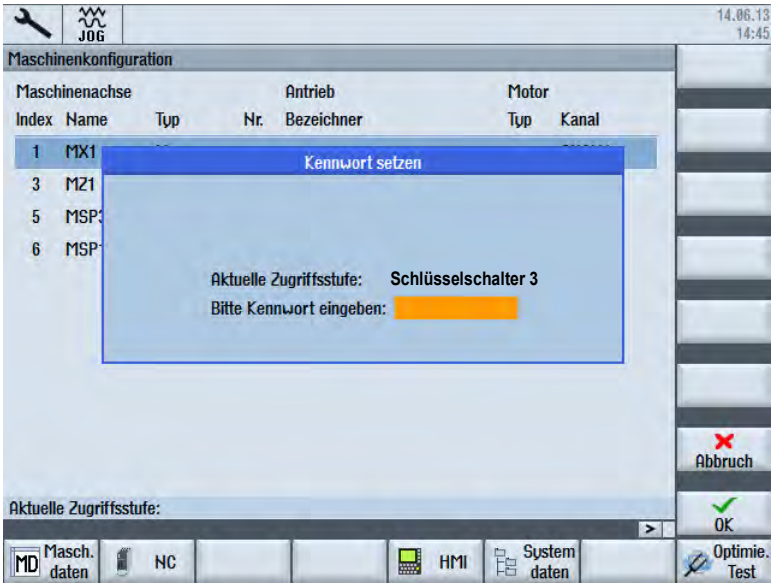


➜ Drücken Sie den Softkey "Kennwort setzen".

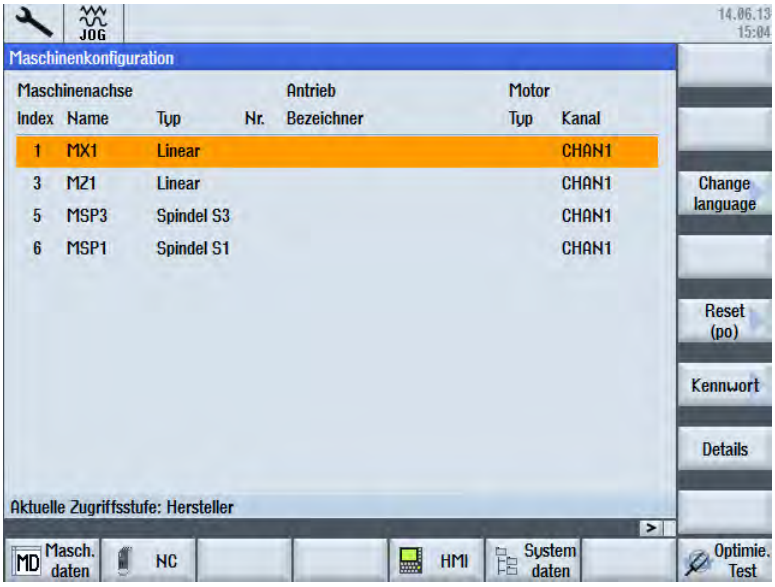
Kennwort setzen



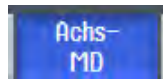
➜ Tragen Sie das Kennwort “SUNRISE“ oder das Passwort für den Benutzertyp “CUSTOMER“ ein und drücken Sie dann “OK“

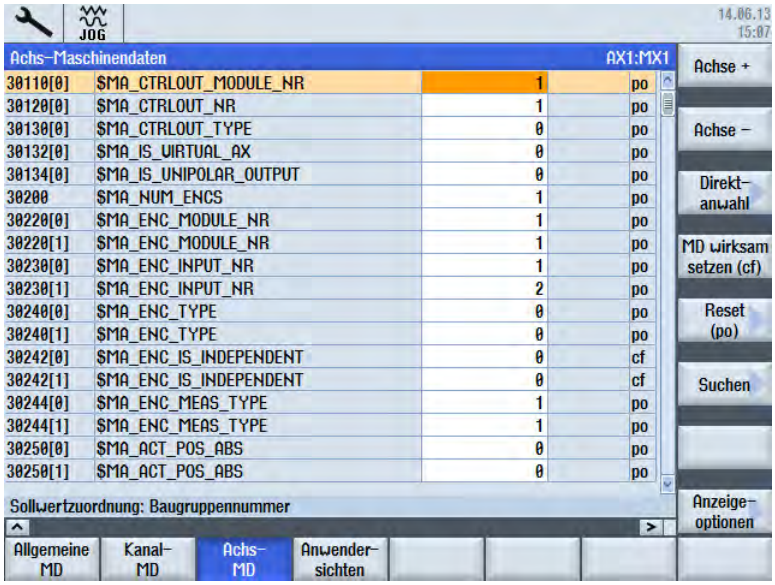


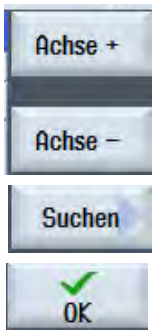
➜ Drücken Sie den Softkey "Maschinendaten".



➜ Drücken Sie den softkey "Achs- MD".





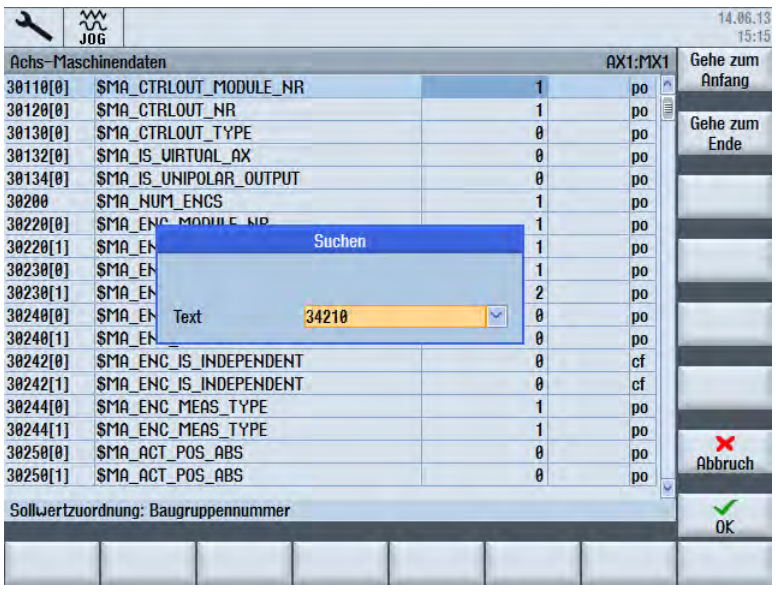


➜ Wählen Sie die zu korrigierende Achse mit den Softkeys “Achse +“ “Achse -“ aus.

Beispiel: Achse MX1 (AX1:MX1)

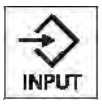
➜ Drücken Sie den Softkey “Suchen“ und tragen Sie den Parameter “34210“ ein.

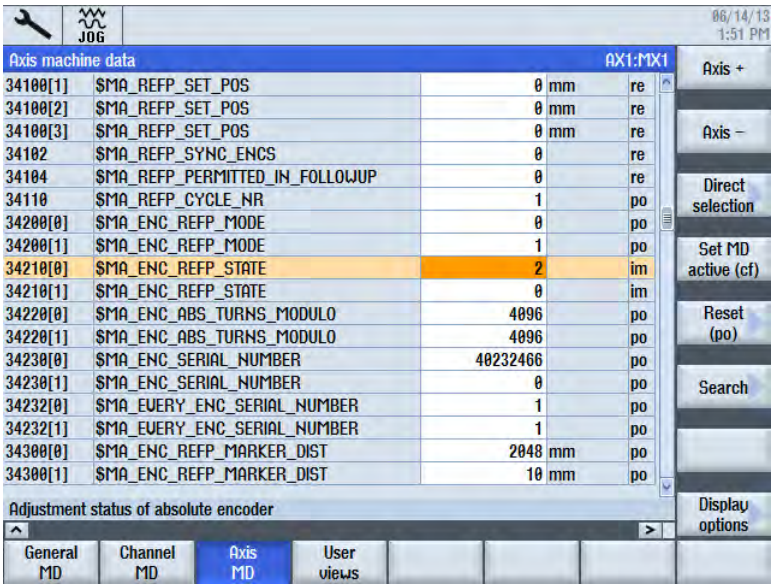
➜ Drücken Sie “OK“



828D-axis-correction_DE.fm

➜ Drücken Sie den Button <INPUT> und tragen Sie den Parameter “1“ ein.





➜ Drücken Sie den Button <JOG> und <REF POINT>, drücken Sie <X+> oder <Z+> .

Abb. 13-29:

13.14 Hydraulik

13.14.1 Prüfen und Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen

Hydraulik-Schlauchleitungen werden in fast allen Maschinen und Anlagen mit hydraulisch gesteuerten Baugruppen eingesetzt, insbesondere dort, wo starre Rohre für die Energieübertragung nicht in Frage kommen.

Aufgrund schadhafter Einbindung, Alterung, Verschleiß, Beschädigung und vieles mehr, stellen die Hydraulik-Schlauchleitungen eine besondere Gefährdung dar. Daher ist es erforderlich, die Hydraulik-Schlauchleitungen vor der ersten Benutzung und in regelmäßigen Abständen zu prüfen und im Fehlerfall und aufgrund von Alterung auszuwechseln.

Diese Anforderungen ergeben sich aufgrund der Arbeitsschutzvorschriften.

Aus Gründen der Gewährleistung und ihrer sicheren Funktion müssen Arbeitsmittel (Maschinen und Anlagen) und damit auch die Hydraulik Schlauchleitungen in Hydraulikanlagen geprüft werden. Die gesetzlichen Vorgaben zu den Prüfungen sind in der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV geregelt, welche die Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes ArbSchG für Betreiber von Arbeitsmitteln konkretisiert.

Neu beschaffte Maschinen müssen den europäischen Richtlinien entsprechen, was mit Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung dokumentiert wird. Die in Ihrer Maschine eingesetzte Hydraulik entspricht den Anforderungen der Richtlinie EN ISO 4413. Dies bedeutet nicht, dass eine Gewähr dafür besteht, dass neu beschaffte Maschinen mit dieser Kennzeichnung ohne Sicherheitsmängel sind. Ferner können Arbeitsmittel durch Transport, nach Umzug bzw. durch nicht fachgerechte Neumontage Fehler aufweisen.

Daher müssen Maschinen und deren Hydraulik Schlauchleitungen nach ordnungsgemäßer Montage geprüft werden.

Diese so genannte Prüfung „auf ordnungsgemäße Montage und sichere Funktion“ ist nach der Montage vor der ersten Inbetriebnahme bzw. vor der Wiederinbetriebnahme vom Betreiber zu veranlassen; früher bezeichnete man diese als „Erstmalige Prüfung“.

Darüber hinaus unterliegen Maschinen und deren Hydraulik-Schlauchleitungen „Schäden verursachenden Einflüssen“ bzw. Verschleiß. Dennoch müssen die Arbeitsmittel vor jedem Arbeitsbeginn sicher sein.

Daher sind vom Betreiber die möglichen Gefährdungen zu ermitteln, deren Risiken zu beurteilen, die Schutzmaßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung festzulegen und deren Einhaltung sicherzustellen. Zu diesen Schutzmaßnahmen zählen u. a. das Prüfen und das Auswechseln von Hydraulik-Schlauchleitungen.

Die Arbeitsmittel müssen in regelmäßigen Abständen „auf sichere Bereitstellung und Benutzung“ hin geprüft werden; früher bezeichnete man dies als „wiederkehrende Prüfung“. Auch diese Prüfungen sind vom Betreiber zu veranlassen.

Sowohl die Art der Prüfung als auch der Prüfumfang sowie die Prüffristen sind nach § 3 BetrSichV vom Betreiber festzulegen und gehören zur Dokumentation seiner betrieblichen Gefahrenanalyse nach § 6 ArbSchG, ebenso wie die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen.

13.14.2 Befähigte Personen die Hydraulikanlagen prüfen können

Eine befähigte Person gemäß Betriebssicherheitsverordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Hydraulikschlauchleitungen verfügt und bei der Prüfung Weisungsfreiheit besitzt (BetrSichV § 2 Abs. 7 u. TRBS 1203).

Ein konkretes Anforderungsprofil für „befähigte Personen“ im Hinblick auf die speziellen Prüfaufgaben im Zusammenhang mit Hydraulik Schlauchleitungen liegt nicht vor, jedoch müssen die allgemeinen Anforderungen nach TRBS 1203 durch die befähigte Person erfüllt sein.

14 Ersatzteile - Spare parts

14.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

14.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

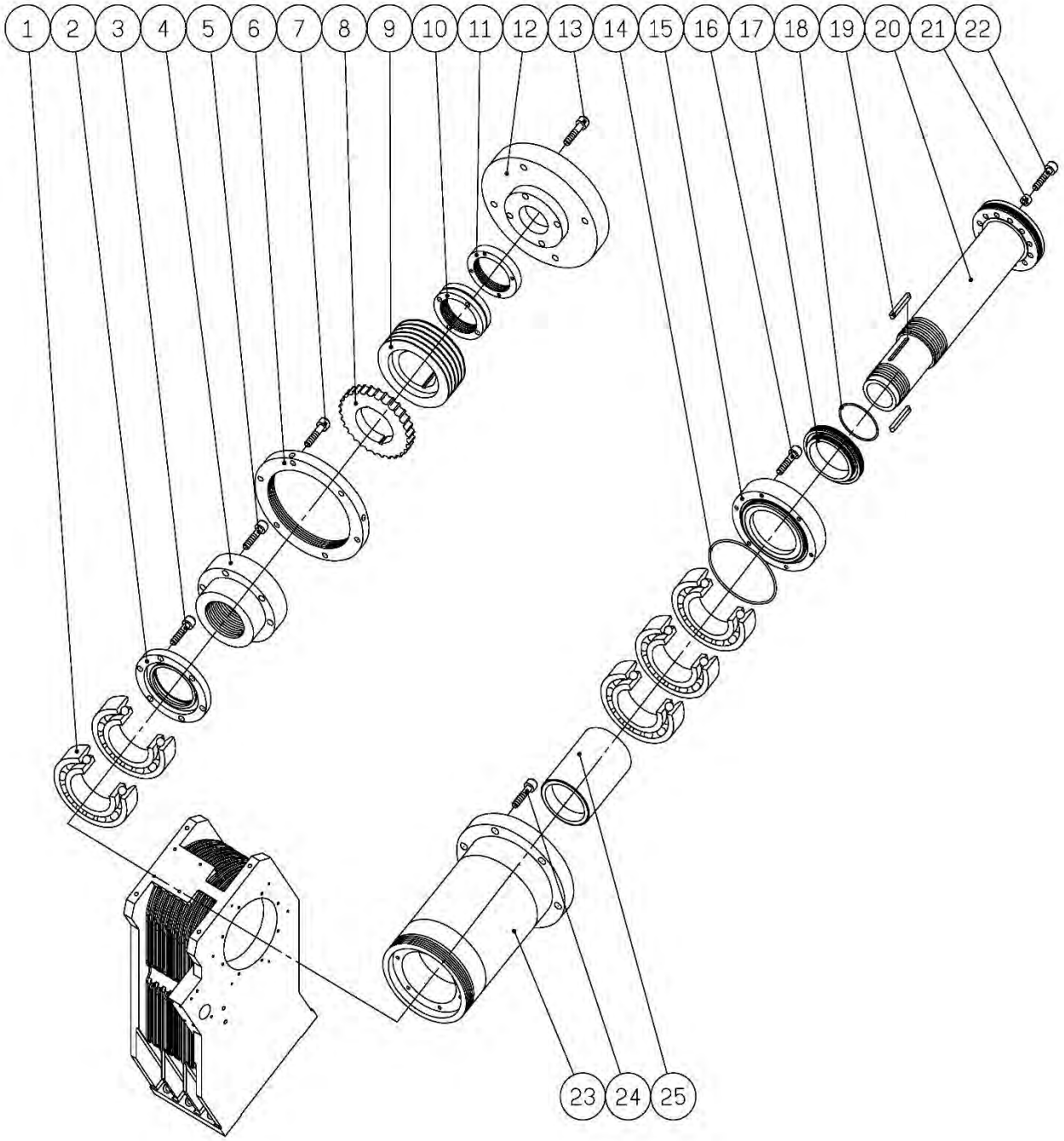
+49 (0) 951-96555 -118
ersatzteile@stuermer-maschinen.de

14.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100
service@stuermer-maschinen.de

14.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

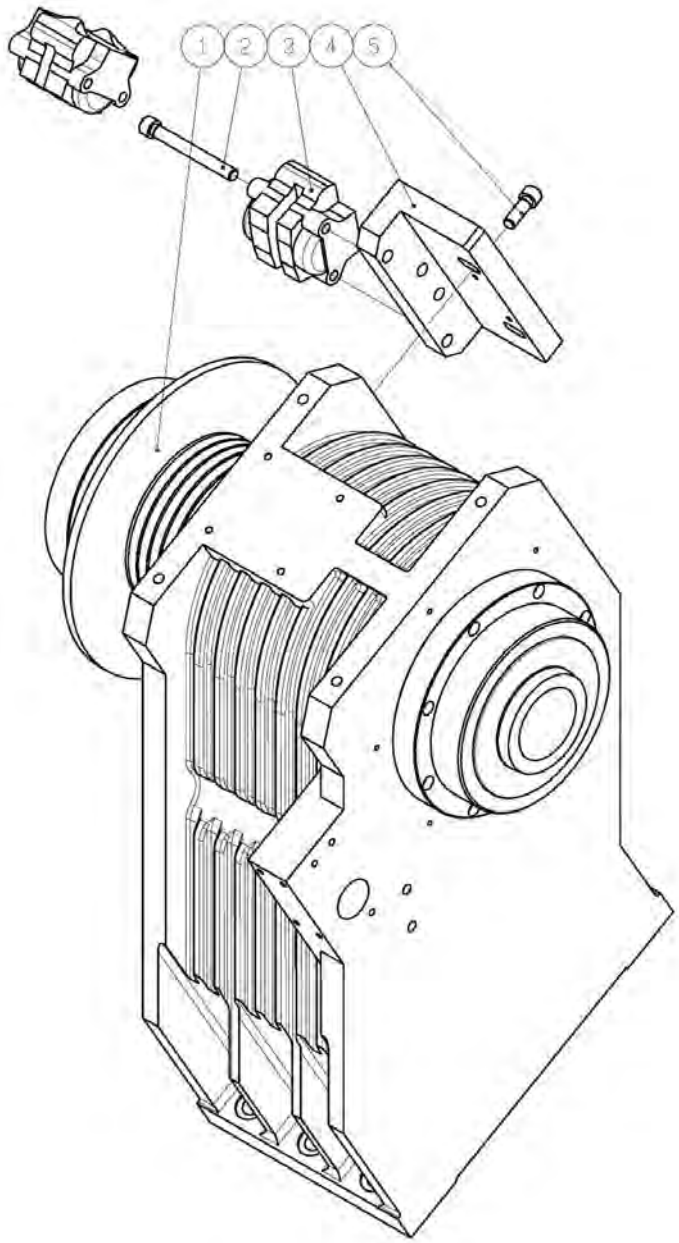
A Spindelstock - Headstock



S620_S620L_parts.fm

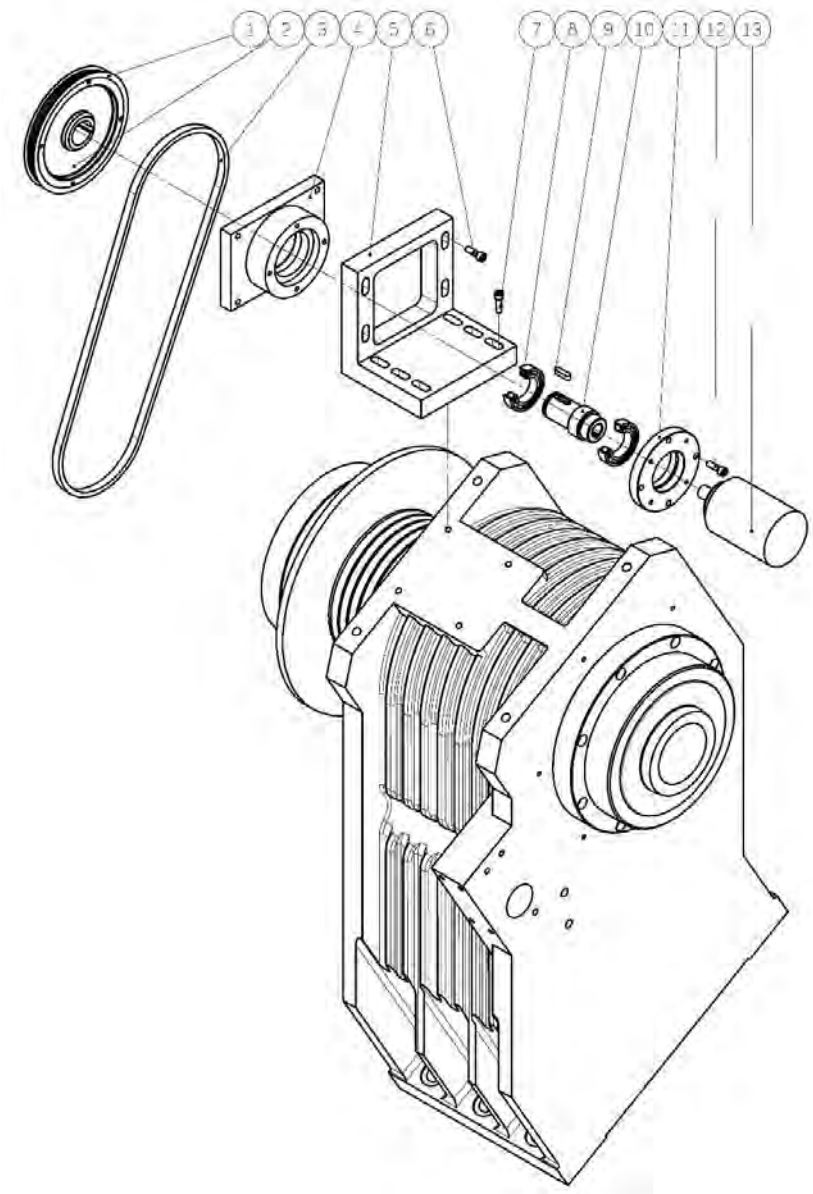
S620 - S620L - Spindelstock - Headstock						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Lager	Bearing	5	7020		035150650101
2	Abdeckung	Cover	1		KDS200608	035150650102
3	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M5x0.8 x 20L	HS-M5L20	
4	Dichtring	Seal ring	1		KT200407B	035150650104
5	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M6x1.0 x 20L	HS-M6L20	
6	Abdeckung	Cover	1		KT200411B	035150650106
7	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 20L	HS-M8L20	
8	Zahnriemenscheibe	Timing belt pulley	1		KT200408B	035150650108
9	Riemenscheibe	Pulley	1		KV200607E	035150650109
10	Abdeckung	Cover	1			035150650110
11	Abdeckung	Cover	1		351506501	035150650111
12	Abdeckung	Cover	1		KT200412	035150650112
13	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M8x1.25 x 40L	HS-M8L40	
14	O Ring	O ring	1	G150		035150650114
15	Abdeckung	Cover	1			035150650115
16	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M6x1.0 x 50L	HS-M6L50	
17	Dichtring	Seal ring	1		KT200403B	035150650117
18	O Ring	O ring	1	G100		035150650118
19	Passfeder	Key	2	12x8x60		035150650119
20	Spindel	Spindle	1		KV200402CA	035150650120
21	Mitnehmerstein	Drive key	1		KT2004513	035150650121
22	Innensechskantschraube	Socket screw	1	M6x1.0 x 50L	HS-M6L50	
23	Hülse	Sleeve	1		KV200401B	035150650123
24	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 45L	HS-M8L45	
25	Abstandshalter	Spacer	1		KT200404B	035150650125

B C-Achse Hauptspindel - C axis main spindle



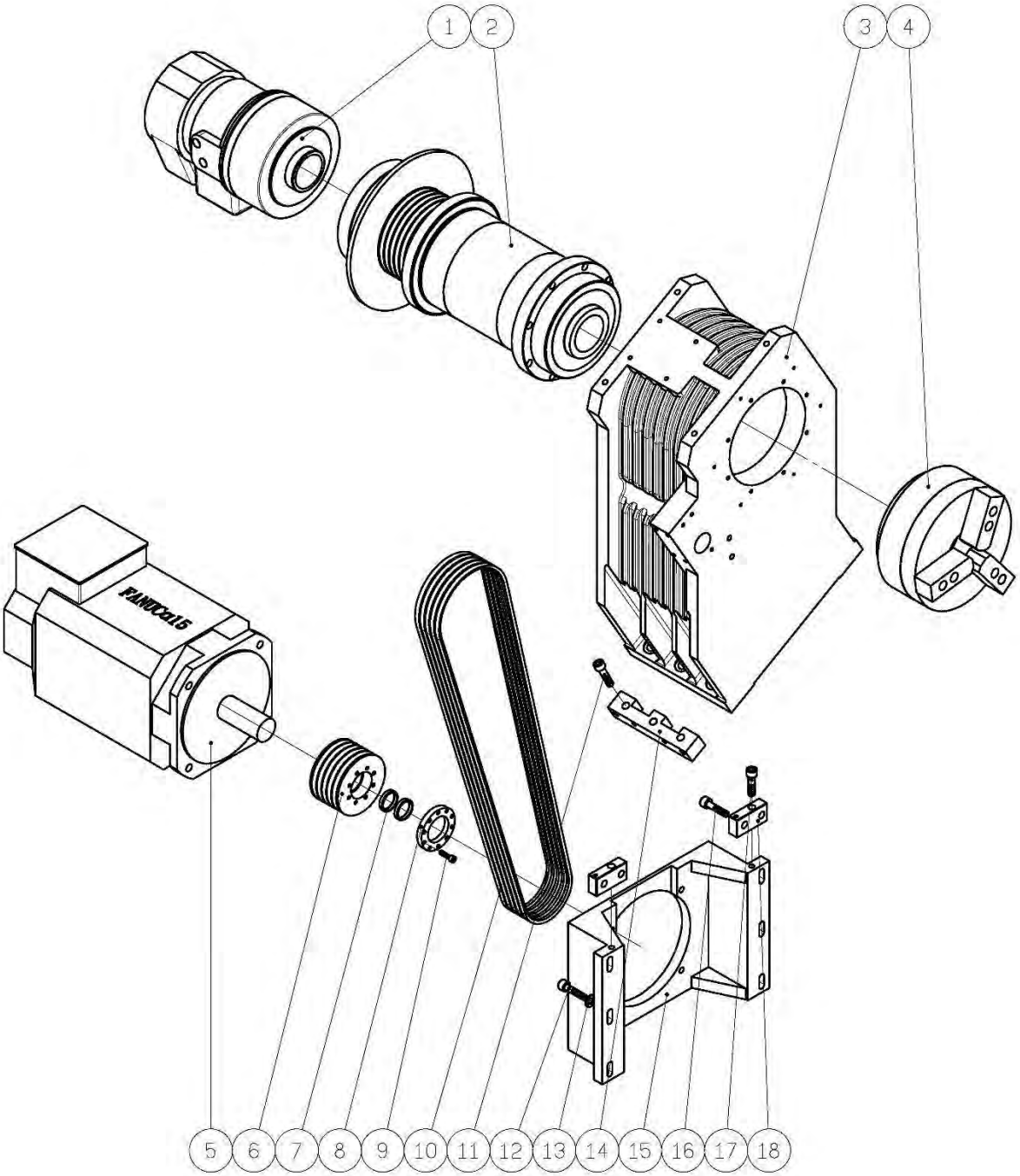
S620 - S620L - C-Achse - C axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Scheibe	Disc			42042-03105	035150650201
2	Innensechskantschraube	Hex. socket screw		M10XP1.5X100L	51010-101501000A	
3	Bremse	Brake		DBY-10K	42117-03124	035150650203
4	Halterung	Bracket			42045-83001	035150650204
5	Innensechskantschraube	Hex. socket screw		M14XP2.0X45L	51010-142000450A	

D Drehgeber Hauptspindel - Main spindle encoder



S620 - S620L - Drehgeber Hauptspindel - Main spindle encoder						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Riemenführung	Belt guide	2		42042-01006	035150650301
2	Riemenscheibe	Pulley	1		42042-01005	035150650302
3	Riemen	Belt	1	(1000-5GT10)		035150650303
4	Drehgeber gehäuse	Encoder housing	1		42042-01013	035150650304
5	Befestigungswinkel	Mounting bracket	1		42042-01014	035150650305
6	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M8 x1.25 x 35L		
7	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M8x1.25 x 40L		
8	Lager	Bearing	2	Ø 30 x Ø 50 x 13		035150650308
9	Passfeder	Key	1	7x7x20	42042-01007	035150650309
10	Welle	Shaft	1		42042-01001	035150650310
11	Adapter	Adapter	1		42042-01002	035150650311
12	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M6x1 x 20L		
13	Drehgeber	Encoder	1			035150650313

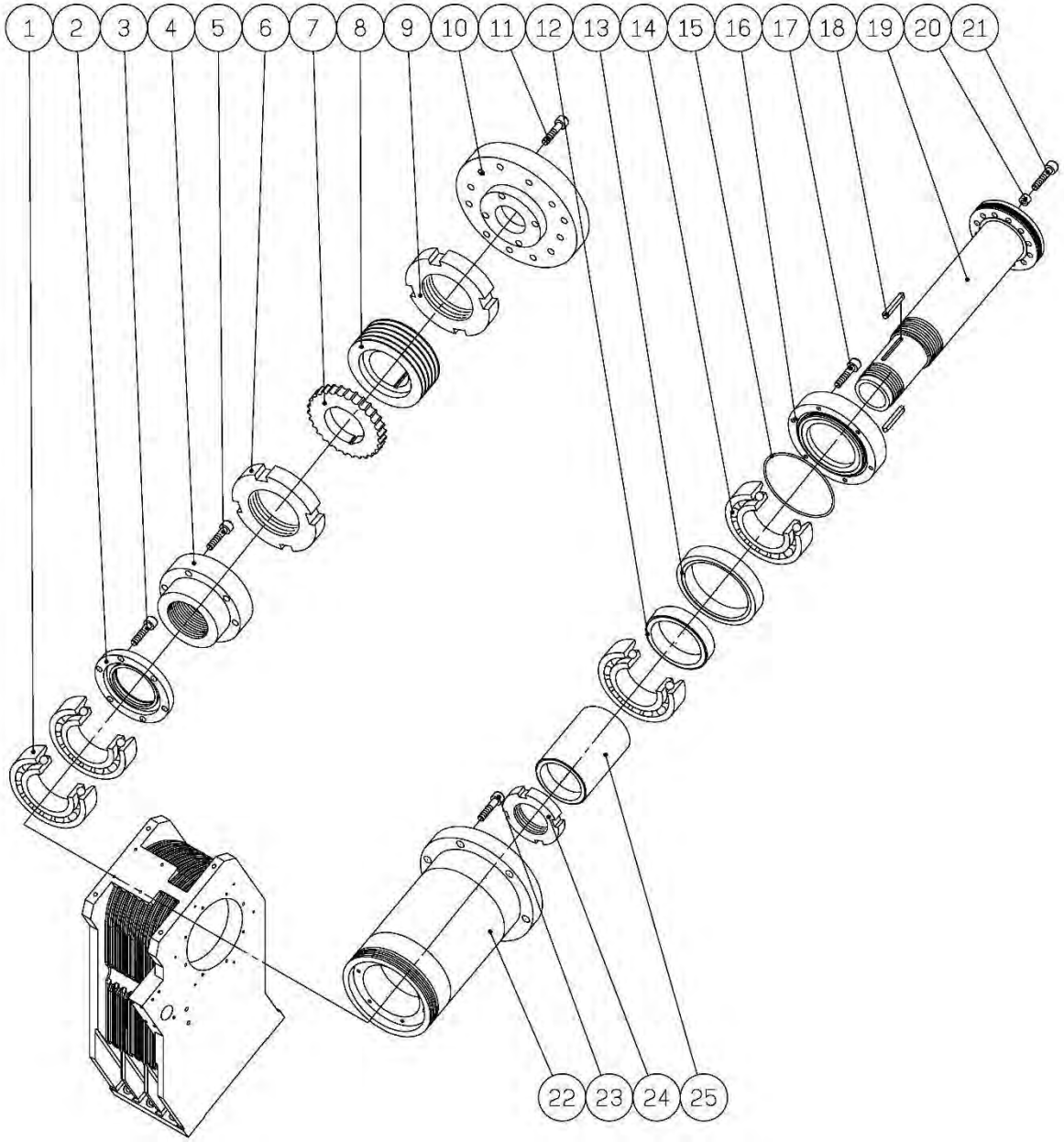
E Hauptspindel - Main spindle



S620_S620L_parts.fm

S620 - S620L - Hauptspindel - Main spindle						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Zylinder	Cylinder	1	M-1868		035150650401
2	Spindel	Spindle	1		42042-03101	035150650402
3	Spindelstock	Headstock	1		42045-00001	035150650403
4	Standard 3-Backen-Futter	Standard 3-jaw chuck	1	Ø 200 mm		035150650404
	Hydraulisches Dreibacken-Drehfutter	Hydraulic 3-jaw chuck		Ø 250 mm		0351506501
	Hydraulisches Vierbacken-Drehfutter	Hydraulic 4-jaw chuck		Ø 200 mm		0351506502
	Hydraulisches Vierbacken-Drehfutter	Hydraulic 4-jaw chuck		Ø 250 mm		0351506503
5	Spindelmotor	Spindle motor	1	a12/7000i		035150650405
6	Riemenscheibe des Spindelmotors	Spindle motor pulley	1		42042-05009	035150650406
7	Spannring	Clamp ring	2		43110-05014	035150650407
8	Klemmbügel	Clamp ring	1		42042-05011	035150650408
9	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 30L		
10	Keilriemen	V-belt	1	5R11M2060(2+3)		035150650410
11	Innensechskantschraube	Socket screw	3	M10x1.5 x 40L		
12	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M12x1.75 x 60L		
13	Unterlegscheibe	Flat washer	6	M12		
14	Justierblock	Adjusting block	1		42045-54024	035150650414
15	Befestigungswinkel für Spindelmotor	Spindle motor mounting bracket	1		42042-05001	035150650415
16	Innensechskantschraube	Socket screw	1	M10x1.5 x 20L		
17	Innensechskantschraube	Socket screw	1	M10x1.5 x 20L		
18	Verstellblock	Adjusting block	2		42042-05004	035150650418

F Gegenspindel - Counter spindle

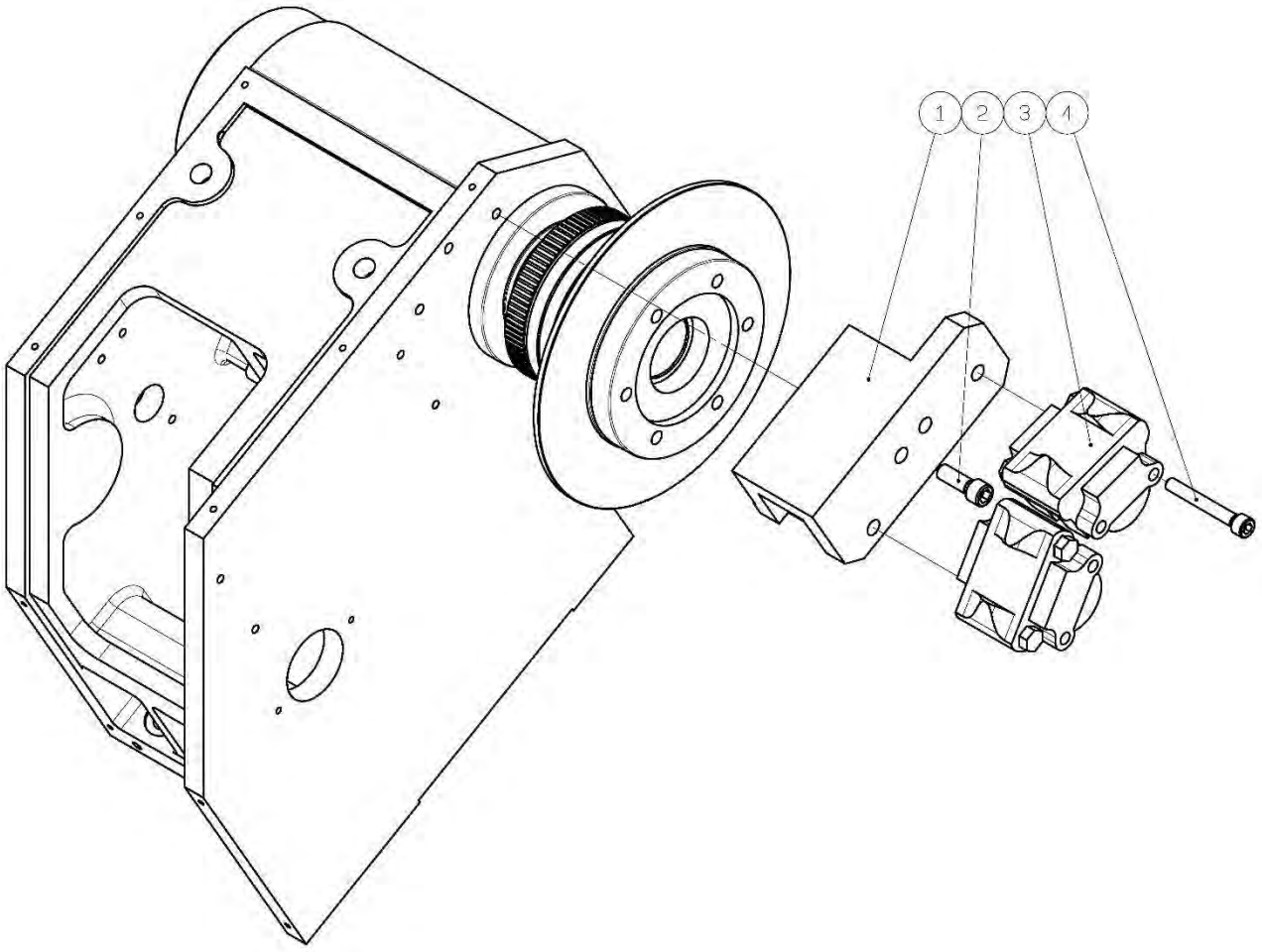


S620 - S620L - Gegenspindel - Counter spindle						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Lager	Bearing	2	7014C		035150650501
2	Deckel	Cover	1		KT160607A	035150650502
3	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M6x1.0 x 16L		
4	Wasserdichter Ring	Waterproof ring	1		KT160606A	035150650504
5	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M6x1.0 x 20L		
6	Präzisionsmutter	Precision nut	1	YSR M70 x P2.0		035150650506
7	Drehgeber Riemenscheibe Gegenspindel	Counter spiondle encoder pulley	1		KT160609D	035150650507
8	Spindel-Riemenscheibe	Spindle pulley	1		KT160610E	035150650508
9	Präzisionsmutter	Precision nut	1	YSA M65 x P2.0		035150650509
10	Anschlussbuchse	Connection socket	1		KT160612D	035150650510
11	Muffenschraube	Socket screw	12	M6x1.0 x 22L		035150650511
12	Innerer Distanzring	Inner spacer ring	1		HP160205	035150650512
13	Äußerer Distanzring	Outer spacer ring	1		HP160206	035150650513
14	Lager	Bearing	2	7016A5		035150650514

S620_S620L_parts.fm

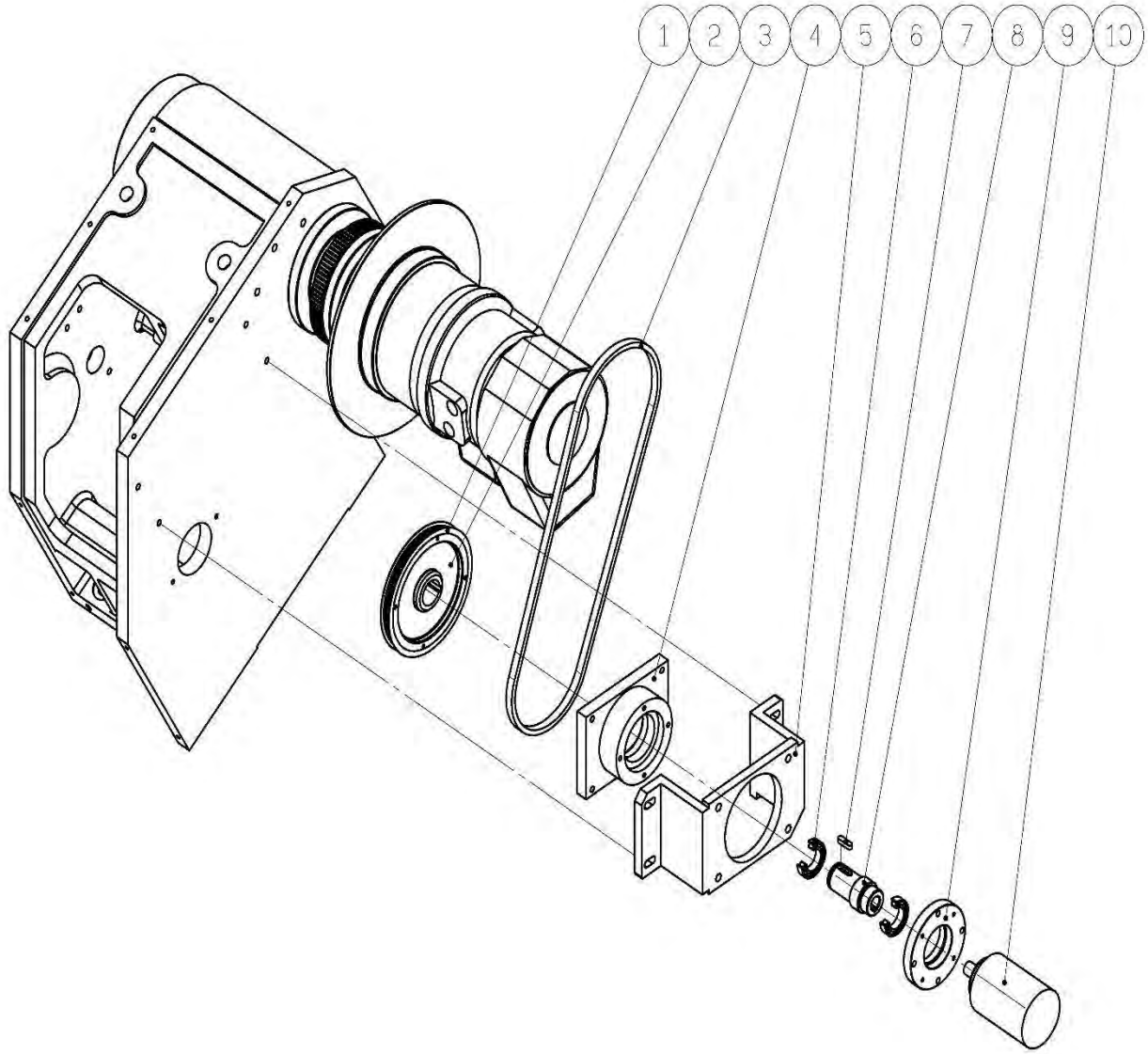
S620 - S620L - Gegenspindel - Counter spindle						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
15	O-Ring	O-ring	1	G135		035150650515
16	Stopfbuchse vorne	Front gland	1		KT160603D	035150650516
17	Innensechskantschraube	Socket screw	8	M6x1.0 x 40L		
18	Doppelrund Passfeder	Double round key	2	8x7x50		035150650518
19	Spindel	Spindle	1		KT160602D	035150650519
20	Starterknopf	Starter button	1		KT160511	035150650520
21	Innensechskantschraube	Socket screw	1	M6x1.0 x 14L		
22	Buchse	Socket	1		KV200401B	035150650522
23	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 45L		
24	Präzisionsmutter	Precision nut	1	YSF M80XP2.0		035150650524
25	Abstandsring	Spacer ring	1		KT200404B	035150650525

G C-Achse Gegenspindel - C axis counter spindle



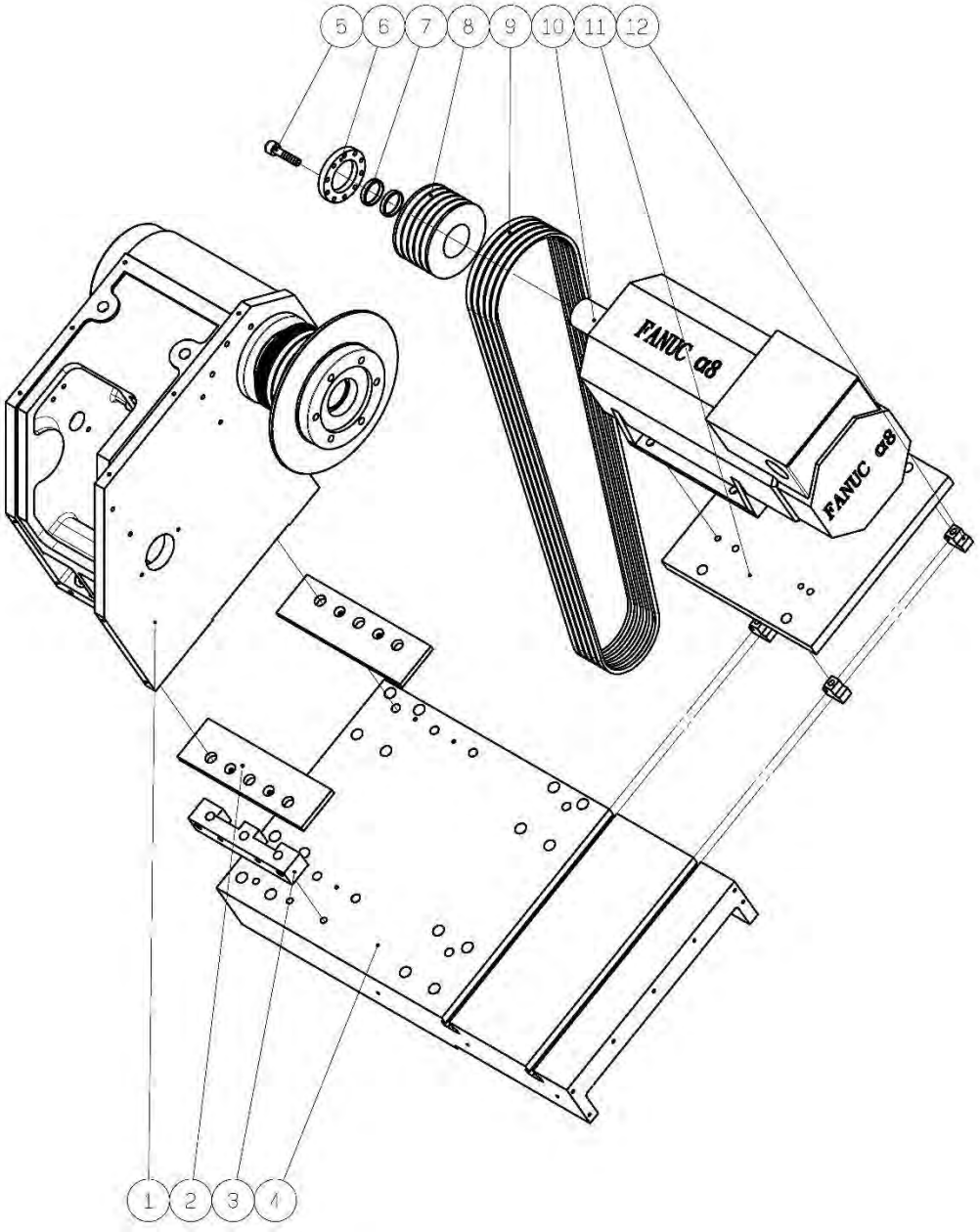
S620 - S620L - C-Achse Gegenspindel - C axis counter spindle						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Halterung	Bracket	1		42045-54026	035150650601
2	Innensechskantschraube	Socket screw	3	M10x1.5 x 35		
3	Bremse	Brake	1	DBY-10K	42117-03124	035150650603
4	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M12x1.75 x 45		

H Drehgeber Gegenspindel - Counter spindle encoder



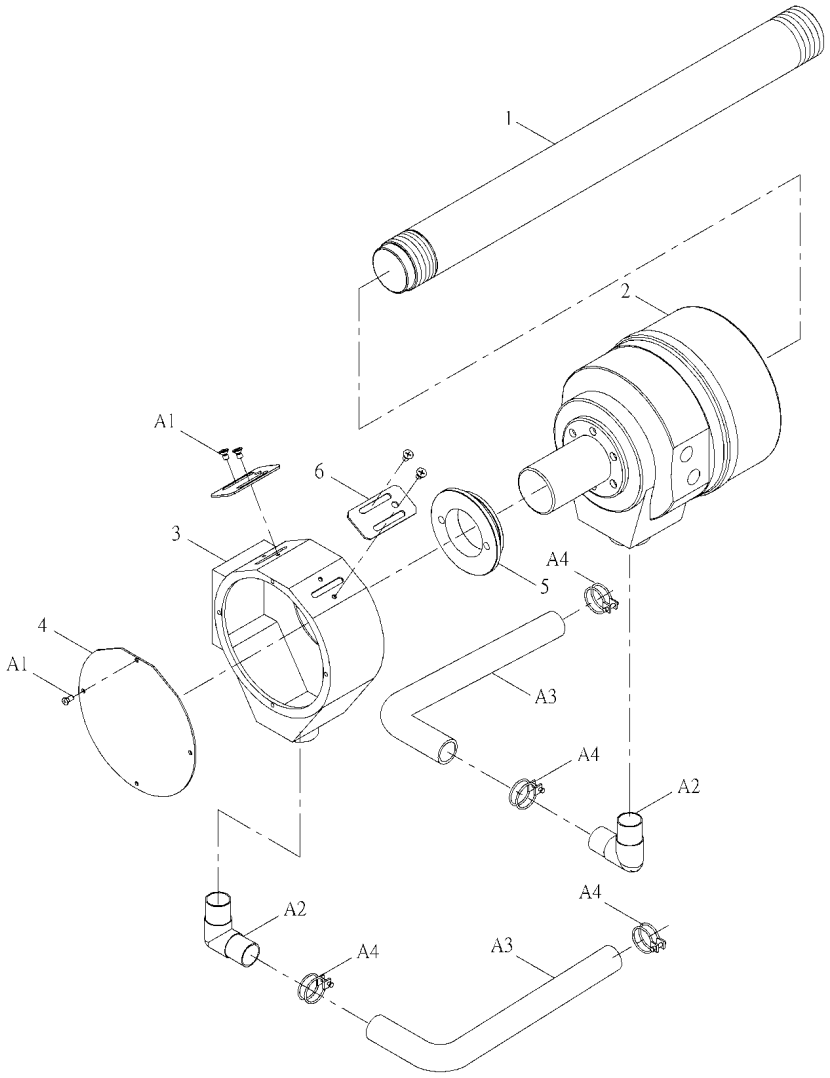
S620 - S620L - Drehgeber Gegenspindel - Counter spindle encoder						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
2	Riemenscheibe	Pulley	1		42042-01005	035150650702
3	Riemen	Belt	1	935-5GT10		035150650703
4	Gebergehäuse	Encoder housing	1		42042-01013	035150650704
5	Montagewinkel	Mounting bracket	1		42042-01014	035150650705
6	Lager	Bearing	2	Ø 30 x Ø 50 x13		035150650706
7	Passfeder	Key	1	7x7x20	42042-01007	035150650707
8	Welle	Shaft	1		42042-01001	035150650708
9	Adapter	Adapter	1		42042-01002	035150650709
10	Drehgeber	Encoder	1			035150650710

I Riemenscheibe Gegenspindel - Counter spindle pulley



S620 - S620L - Riemenscheibe Gegenspindel - Counter spindle pulley						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Zweiter Spindelstock	Second spindle headstock	1		42045-54020	035150650801
2	Dichtung	Gasket	2		42045-54023	035150650802
3	Justierblock	Adjusting block	1		42045-54024	035150650803
4	Kreuzschlitten	Cross slide	1		42045-54021	035150650804
5	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 30L		
6	Sicherungsring	Lock ring	1		42042-05011	035150650806
7	Sicherungsring	Lock ring	2		43110-05014	035150650807
8	Spindel-Riemenscheibe	Spindle pulley	1		42042-05009	035150650808
9	Keilriemen	V-belt	1	4R11M1060(2+2)		035150650809
10	Spindelmotor	Spindle motor	1	a8/8000i		035150650810
11	Spindelmotorplatte	Spindle motor plate	1		42045-54022	035150650811
12	T-Block	T block	4			035150650812

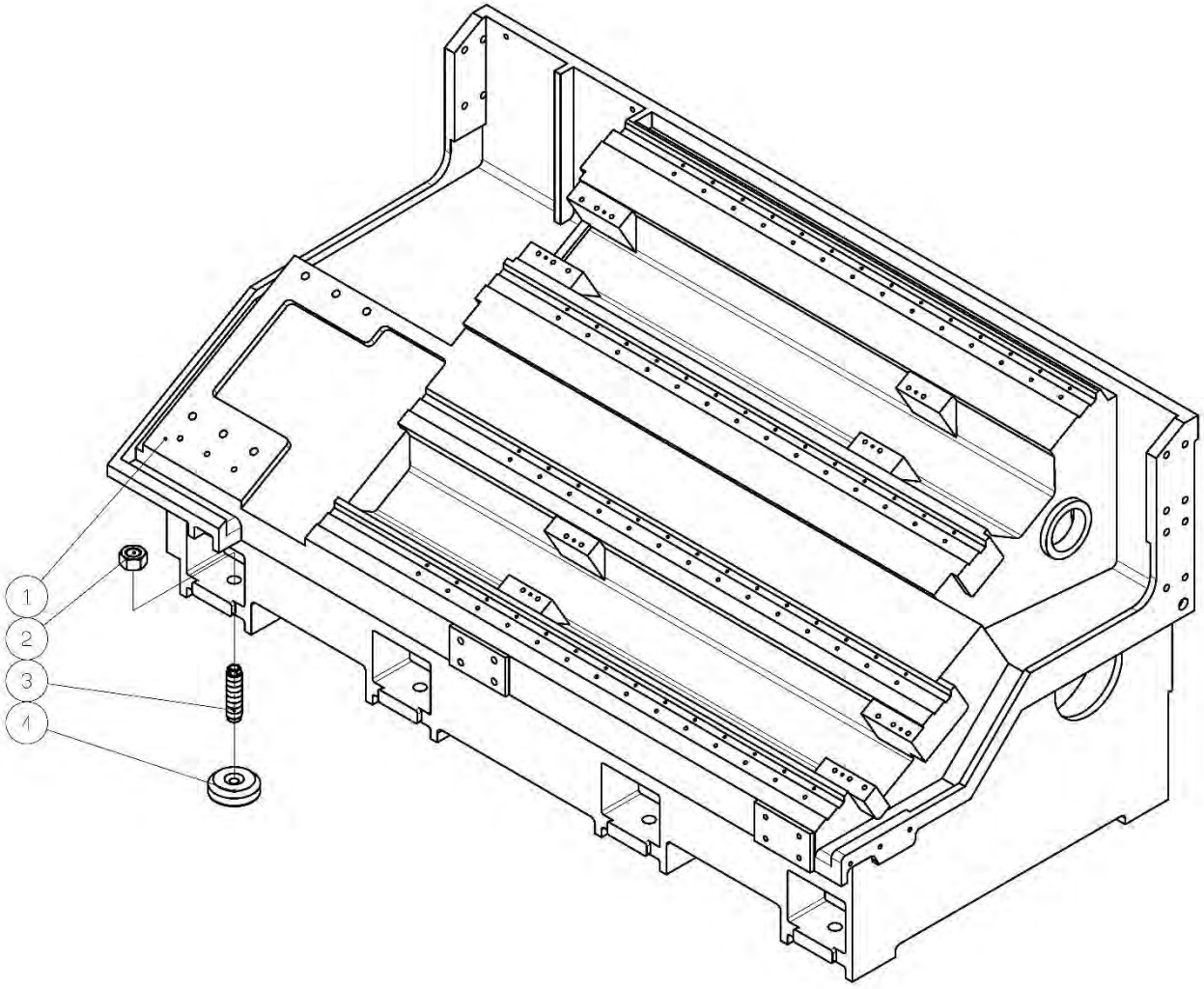
J Zylinder - Cylinder



S620 - S620L - Zylinder - Cylinder						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse		Artikelnummer
			Qty.	Size		Item no.
1	Zugrohr	Draw tube	1		42042-04002	0351506509016
1	Zugrohr	Draw tube	1		42042-04052	03515065090018
1	Zugrohr	Draw tube	1		42042-04102	035150650900110
2	Zylinder	Cylinder	1	6”	42042-04003	03515065090026
2	Zylinder	Cylinder	1	8”	42042-04053	03515065090026
2	Zylinder	Cylinder	1	10”	42042-04103	035150650900210
3	Kühlmittelsammler	Coolant collector	1		42042-04004	03515065090036
3	Kühlmittelsammler	Coolant collector	1		42042-04054	03515065090038
3	Kühlmittelsammler	Coolant collector	1		42042-04104	035150650900310
4	Abdeckung	Cover	1			0351506509004
5	Mutter	Nut	1	6”	42042-04007	03515065090056
5	Mutter	Nut	1	8”	42042-04057	03515065090058
5	Mutter	Nut	1	10”	42042-04107	035150650900510
6	Verstellplatte	Adjusting plate	2			0351506509006
A1	Schraube	Screw	8	M5 x 10L		03515065090A1
A2	Verschraubung	Fitting	2	1” PT x 1”L		03515065090A2
A3	Hydraulikschlauch	Hyd. hose	2	3/8R1x2800-90°		03515065090A3
A4	Klemme	Clamper	4			03515065090A4

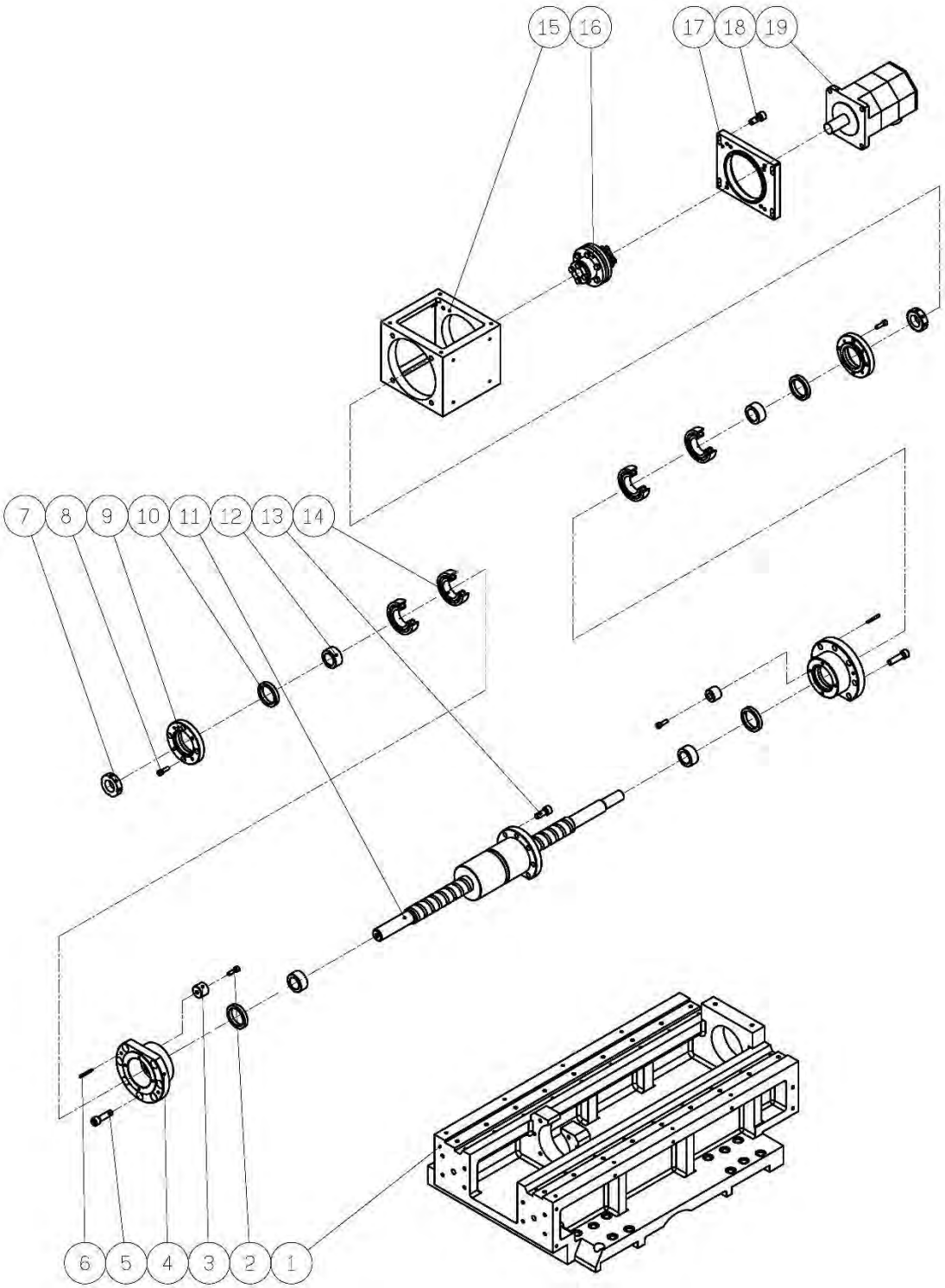
S620_S620L_parts.fm

K Maschinensockel - Base



S620 - S620L - Maschinensockel - Machine base						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Maschinensockel S620	Base S620	1	Z Axial 520	42042-40001	035150651001
1	Maschinensockel S620L	Base S620L	1	Z Axial 1020	42045-40101	035150701001
2	Nivellierbolzen S620	Levelling bolt S620	8	M20 x 1.5	43061-40002	035150651002
2	Nivellierbolzen S620L	Levelling bolt S620L	10	M20 x 1.5	43061-40002	
3	Stellscheibe S620	Levelling block S620	8	Ø 80 x 27	43061-40003	035150651003
3	Stellscheibe S620L	Levelling block S620L	10	Ø 80 x27	43061-40003	
4	Mutter S620	Nut S620	8	M20 x 1.5	43061-40007	035150651004
4	Mutter S620L	Nut S620L	10	M20 x 1.5	43061-40007	

L X-Achse - X axis

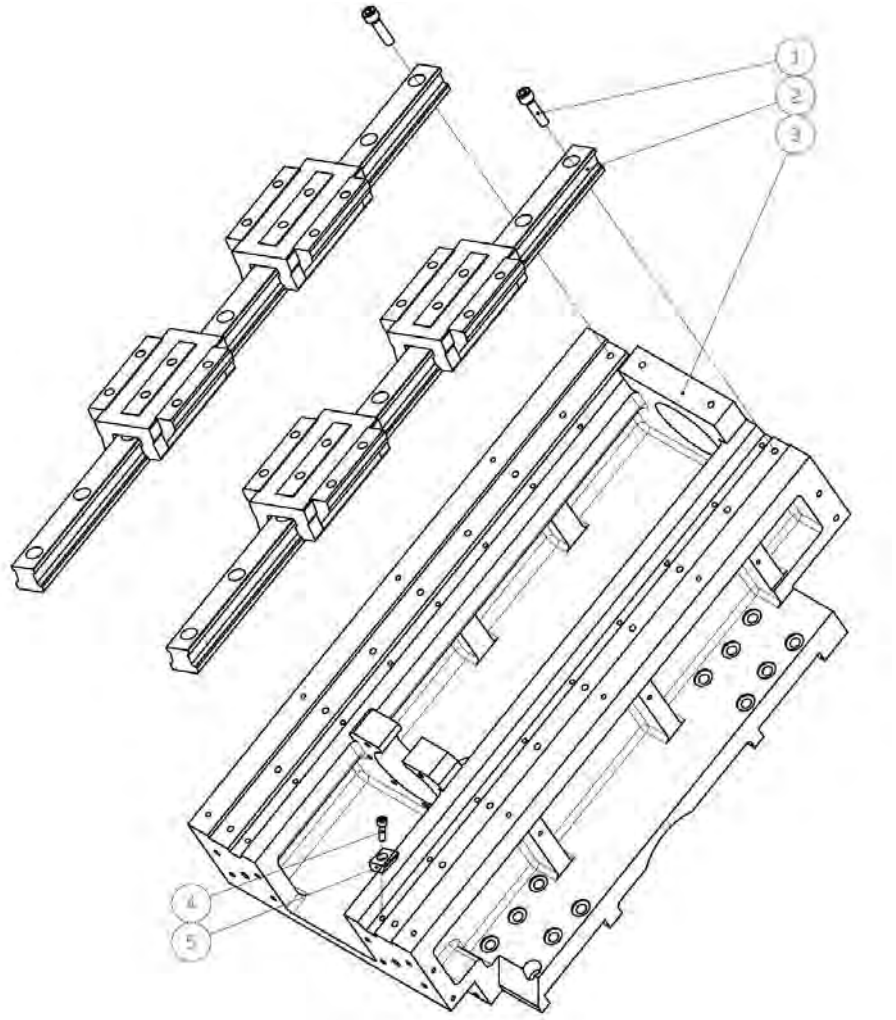


S620 - S620L - X-Achse - X axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Schlitten	Carriage	1		42042-20001	035150651101
2	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M6x1 x 20L		035150651102
3	Anschlag	Stopper	4		43061-51006	035150651103
4	Lagersitz	Bearing seat	2		42042-51008	035150651104
5	Innensechskantschraube	Socket screw	14	M10x1.5 x 30L		035150651105
6	Kegelstift	Taper pin	4	#5		035150651106

S620_S620L_parts.fm

S620 - S620L - X-Achse - X axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
7	Kontermutter	Lock nut	2	YSF M25 x P1.5 x 18	42042-51007	035150651107
8	Innensechskantschraube	Socket screw	8	M6x1 x 20L		
9	Abdeckung	Cover	2		43130-52004	035150651109
10	Wellendichtring	Oil seal	4	Ø 38 x Ø 50x8		035150651110
11	Kugelumlaufspindel & Mutter	Ball screw & nut	1	Ø 32 x 669	42042-51001	035150651111
12	Manschette	Collar	4	Ø 38 x 18	42042-51005	035150651112
13	Innensechskantschraube	Socket screw	7	M8x1.25 x 25L		
14	Lager	Bearing	4	NSK 25TAC62B		035150651114
15	Motorsitz	Motor seat	1		42042-51002	035150651115
16	Kupplung	Coupling	1	FANUC	42042-51009	035150651116
17	Motorflansch	Motor flange	1	FANUC	43061-51002	035150651117
18	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M8x1.25 x 25L		
19	Axial Motor	Axial motor	1	a12B/3000i		035150651119

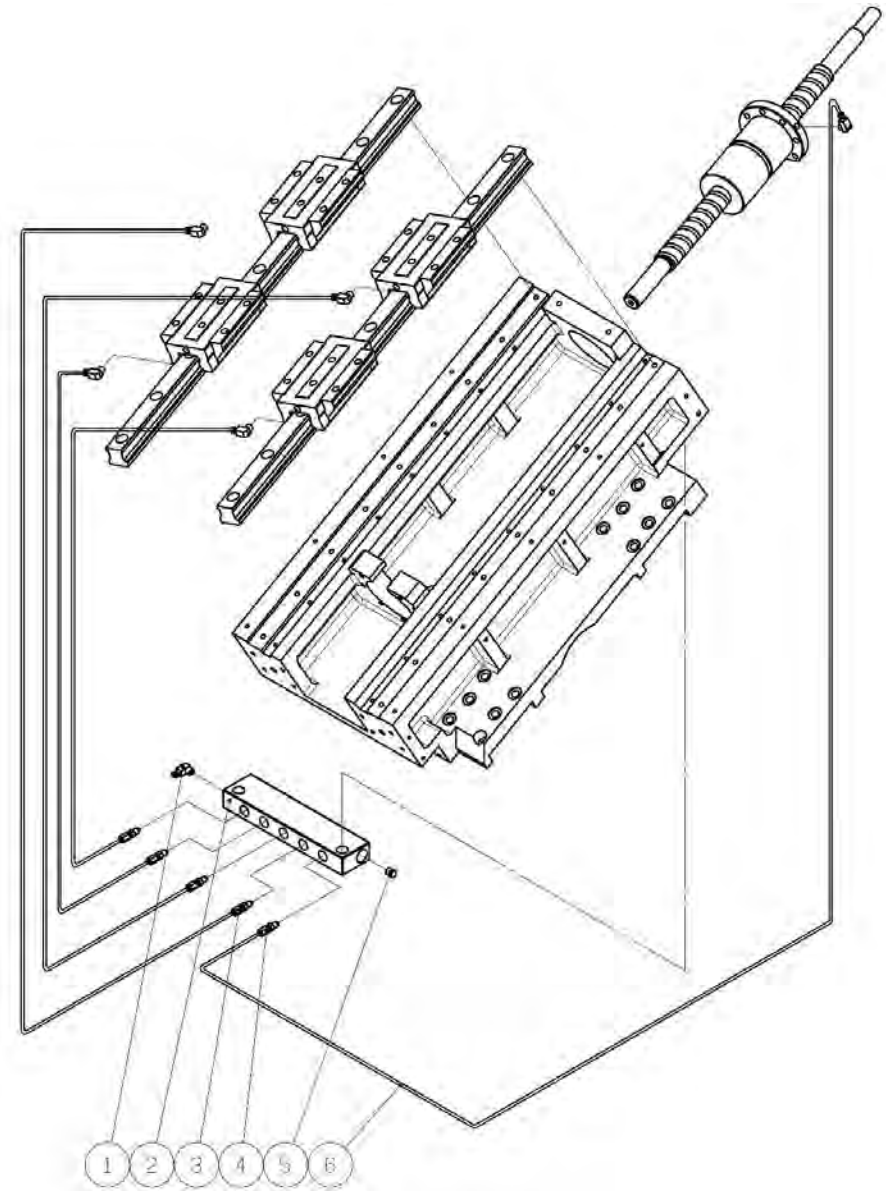
M Linearführung X-Achse - X axis linear guide



S620 - S620L - Linearführung X-Achse - X axis linear guide						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Innensechskantschraube	Socket screw	14	M8x1.25 x 30L		
2	Linearführung	Linear guideway	2	H30LEAB2T3-680	42042-51011	035150651202
3	Schlitten	Carriage	1		42042-20001	035150651203
4	Innensechskantschraube	Socket screw	14	M6x1 x 20L		
5	Block	Block	14	T2	42042-51012	035150651205

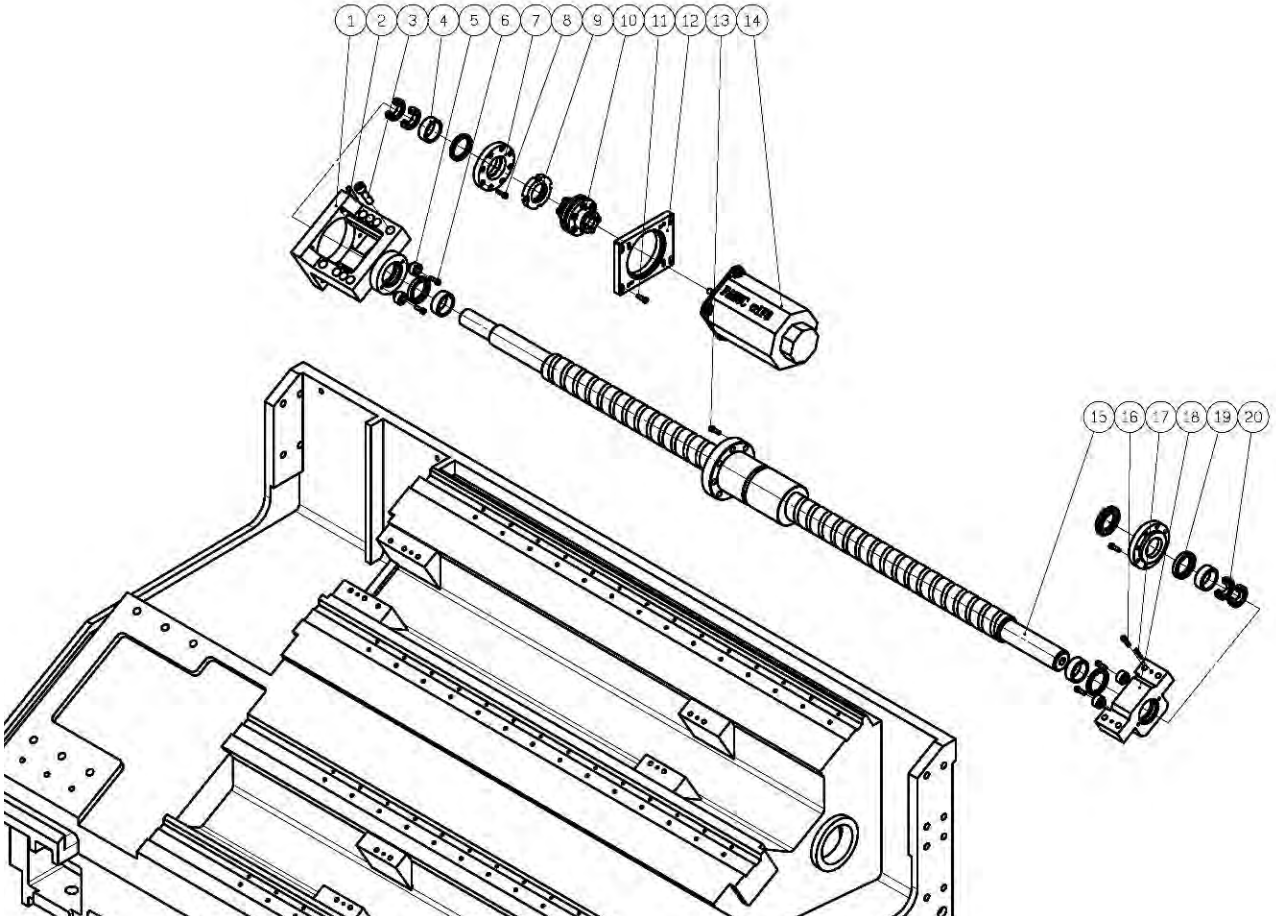
S620_S620L_parts.fm

N Schmiersystem X-Achse - X axis lubrication system



S620 - S620L - Schmiersystem X-Achse - X axis lubrication system						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Verschraubung	Fitting	6			035150651301
2	Verteiler	Distributor	1			035150651302
3	Dosierventil	Meter Valve	4	#3		035150651303
4	Dosierventil	Meter Valve	1	#4		035150651304
5	Verschluss	Plug	1			035150651305
6	Aluminium-Rohr	Aluminum tube	5			035150651306

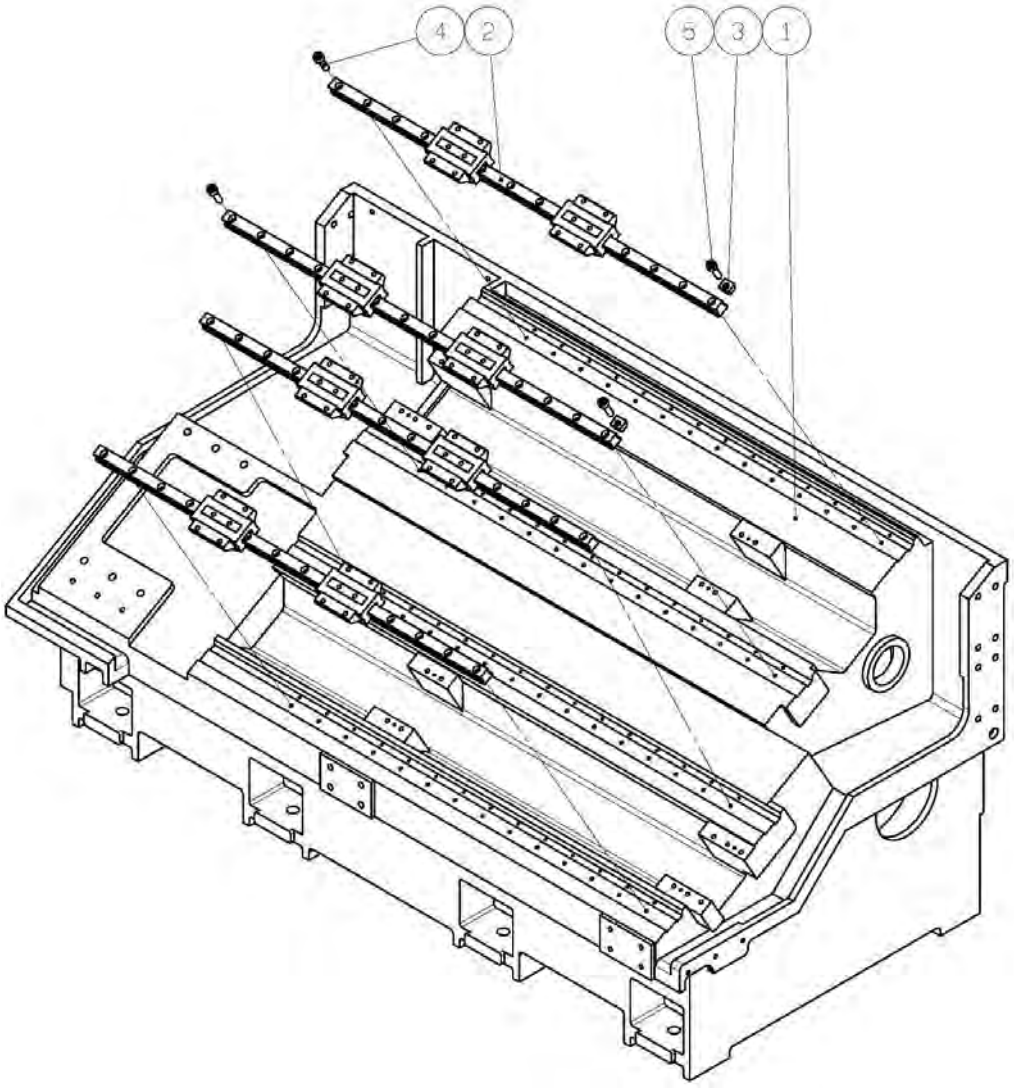
O Z-Achse - Z axis



S620 - S620L - Z-Achse - Z axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Motorsitz	Motor seat	1		42042-53002	035150651401
2	Kegelstift	Taper pin	2	#5		035150651402
3	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M10x1.5 x 45L		
4	Manschette	Collar	4	Ø 38x18	42042-51005	035150651404
5	Anschlag	Stopper	4		43061-51006	035150651405
6	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M6x1 x 20L		
7	Abdeckung	Cover	2		43130-52004	035150651407
8	Innensechskantschraube	Socket screw	8	M6x1 x 20L		
9	Kontermutter	Lock Nut	2	YEF M25xP1.5 x 18	42042-51007	035150651409
10	Kupplung	Coupling	1	FANUC	42042-51009	035150651410
11	Innensechskantschraube	Socket screw	8	M6x1 x 20L		
12	Motorflansch	Motor flange	1	FANUC	43061-51002	035150651412
13	Innensechskantschraube	Socket screw	7	M8XP1.25X25L		
14	Axialer Motor	Axial motor	1	a8B/3000i		035150651414
15	Kugelumlaufspindel & Mutter S620	Ball screw & nut S620	1	Ø 32x974	42042-53001	035150651415
15	Kugelumlaufspindel & Mutter S620L	Ball screw & nut S620L	1	Ø 32x1474	42042-53501	035150701415
16	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M10x1.5 x 55L		
17	Kegelstift	Taper pin	2	#5		035150651417
18	Lagersitz	Bearing seat	1		42042-53003	035150651418
19	Wellendichtring	Oil seal	4	Ø 38 x Ø 50 x 8		035150651419
20	Lager	Bearing	4	NSK 25TAC62B		035150651420

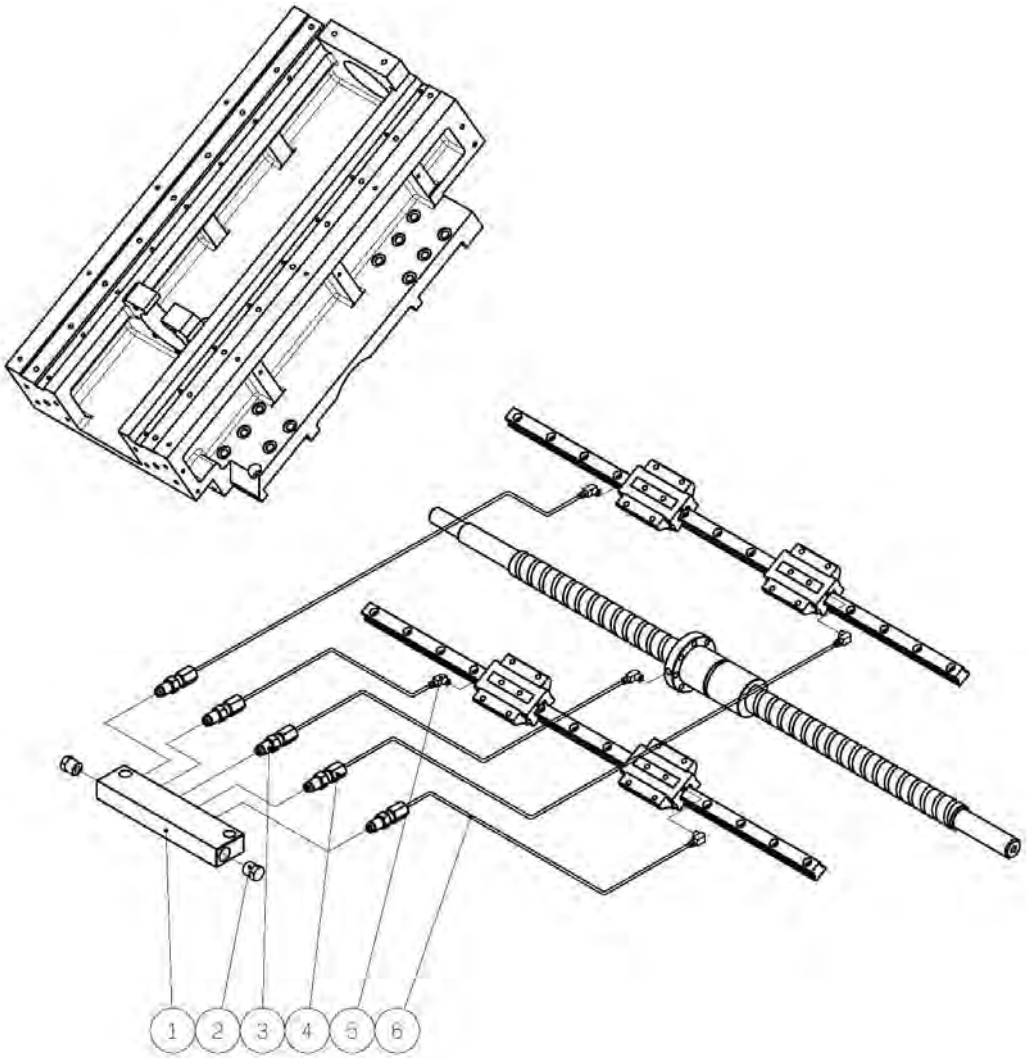
S620_S620L_parts.fm

P Linearführung Z-Achse - Z axis linear guide



S620 - S620L - Linearführung Z-Achse - Z axis linear guide						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse		Artikelnummer
			Qty.	Size		Item no.
1	Maschinensockel S620	Base S620	1	Z Axis 520	42045-40001	035150651501
1	Maschinensockel S620L	Base S620L	1	Z Axis 1020	42045-40101	035150701501
2	Linearführung S620	Linear Guideway S620	4	H35LEAB2T3-1080	42042-53011	035150651502
2	Linearführung S620L	Linear Guideway S620L	4	H35LEAB2T3-1640	42042-53511	035150701502
3	Block	Block	56	T2 (Z Axis 520)	42042-51012	035150651503
3	Block	Block	84	T2 (Z Axis 1020)	42042-51012	035150701503
4	Innensechskantschraube	Socket screw	56	M8x1.25 x 35L		
4	Innensechskantschraube	Socket screw	84	M8x1.25 x 35L		
5	Innensechskantschraube	Socket screw	56	M6x1 x 20L		
5	Innensechskantschraube	Socket screw	84	M6x1 x 20L		

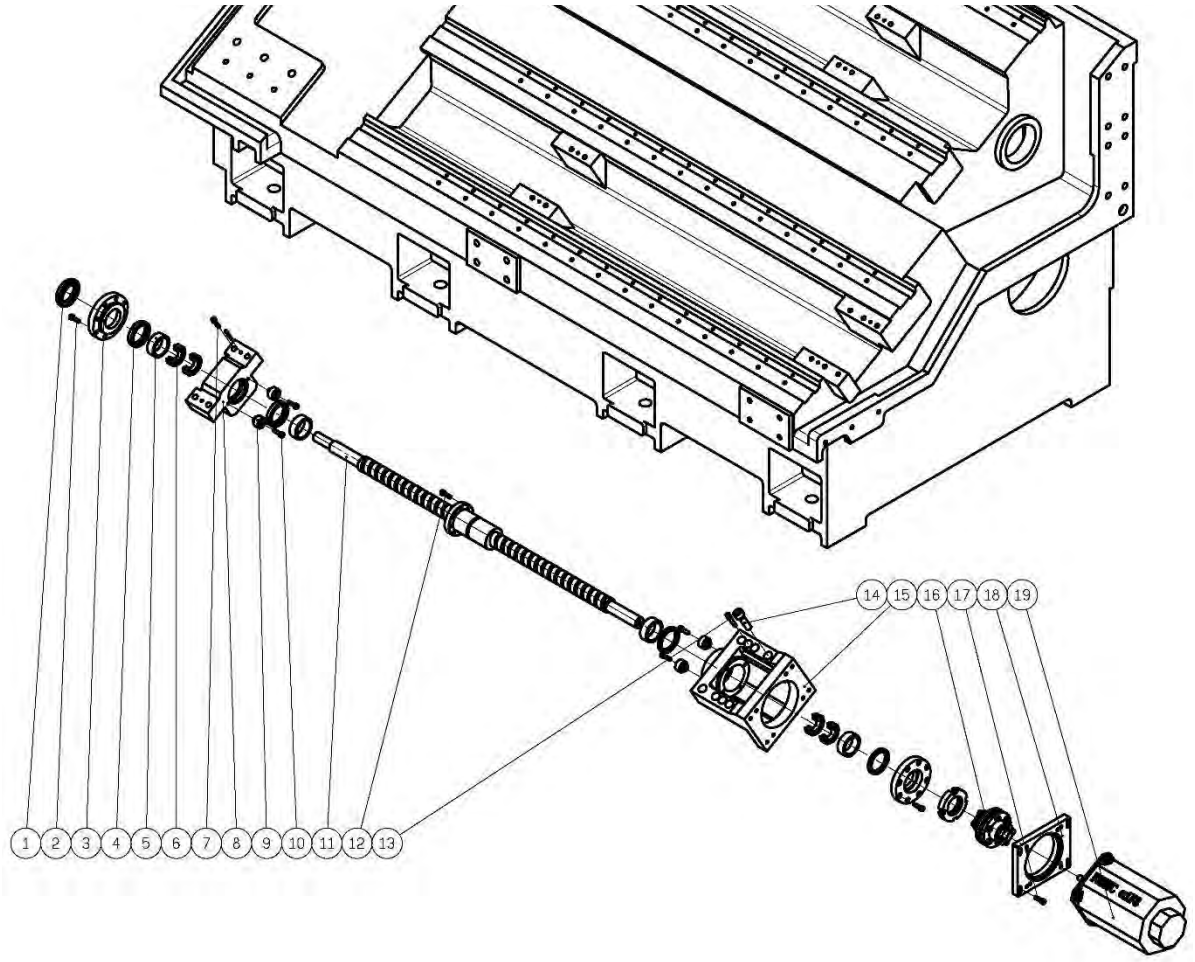
Q Schmiersystem Z-Achse - Z axis lubrication system



S620 - S620L - Schmiersystem Z-Achse - Z axis lubrication system						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Verteiler	Distributor	1			035150651601
2	Verschlussstopfen	Plug	2			035150651602
3	Dosierventil	Meter valve	1	#4		035150651603
4	Dosierventil	Meter valve	4	#3		035150651604
5	Verschraubung	Fitting	5			035150651605
6	Aluminium-Rohr	Aluminum tube	5			035150651606

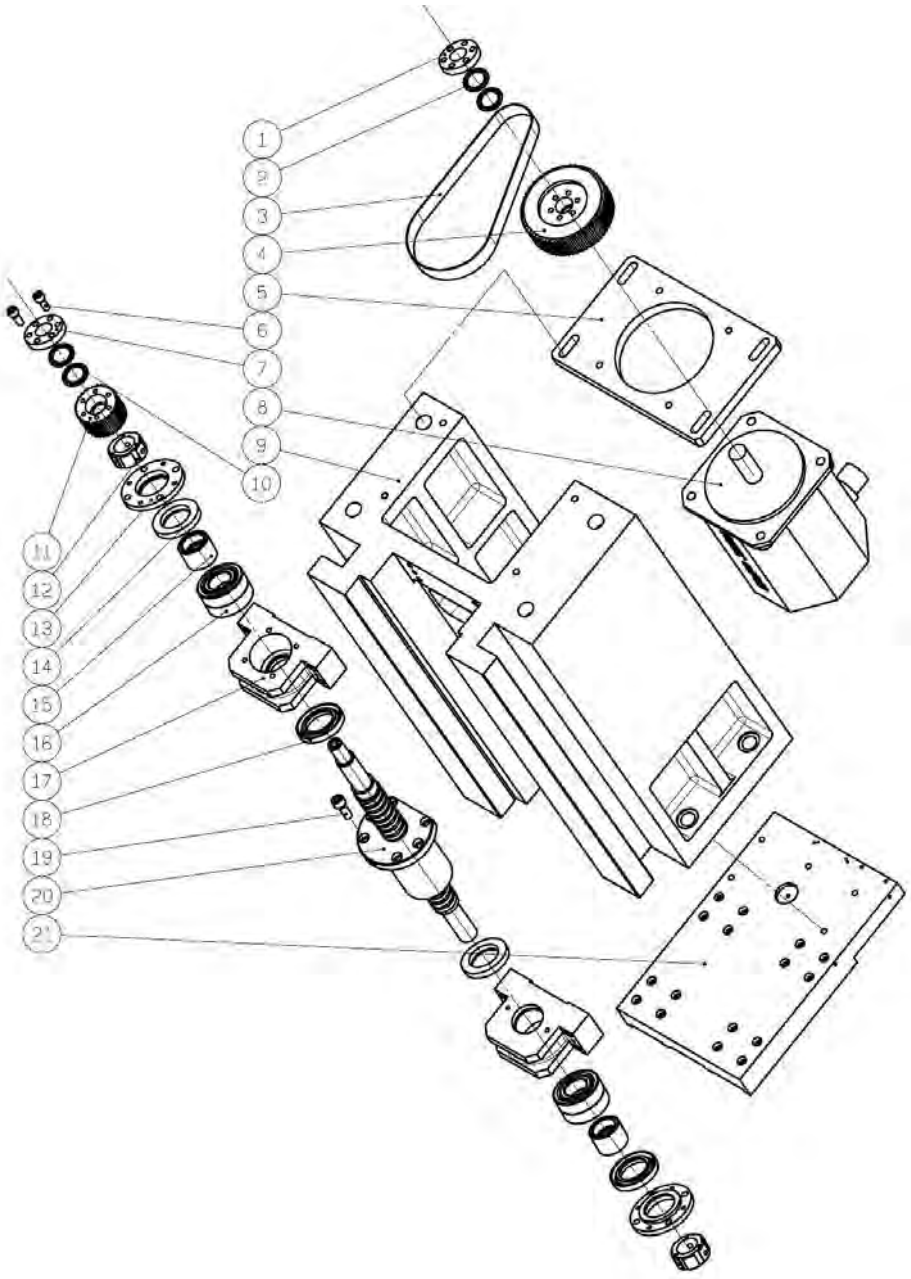
S620_S620L_parts.fm

R B-Achse - B axis



S620 - S620L - B-Achse - B axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Kontermutter	Lock nut	2	YEF M25xP1.5 x 18	42042-51007	035150651701
2	Innensechskantschraube	Socket screw	16	M6x1 x 20L		
3	Abdeckung	Cover	2		43130-52004	035150651703
4	Wellendichtring	Oil seal	4	Ø 38x Ø 50x8		035150651704
5	Manschette	Collar	4	Ø 38*18	42042-51005	035150651705
6	Lager	Bearing	4	NSK 25TAC62B		035150651706
7	Kegelstift	Taper pin	2	#5		035150651707
8	Lagersitz	Bearing seat	1		42042-53003	035150651708
9	Stopfen	Stopper	4		43061-51006	035150651709
10	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M6x1 x 20L		
11	Kugelumlaufspindel & Mutter	Ball screw & nut	1	Ø 32x974	42042-53001	035150651711
11	Kugelumlaufspindel & Mutter	Ball screw & nut	1	Ø 32x1474	42042-53501	035150651711
12	Innensechskantschraube	Socket screw	7	M8x1.25 x 25L		
13	Kegelstift	Taper pin	2	#5		035150651713
14	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M10x1.5 x 45L		
15	Motorsitz	Motor seat	1		42042-53002	035150651715
16	Kupplung	Coupling	1	FANUC	42042-51009	035150651716
17	Innensechskantschraube	Socket screw	4	M8x1.25 x 25L		
18	Motorflansch	Motor flange	1	FANUC	43061-51002	035150651718
19	Axialer Motor	Axial motor	1	a8B/3000i		035150651719

S Y-Achse - Y axis

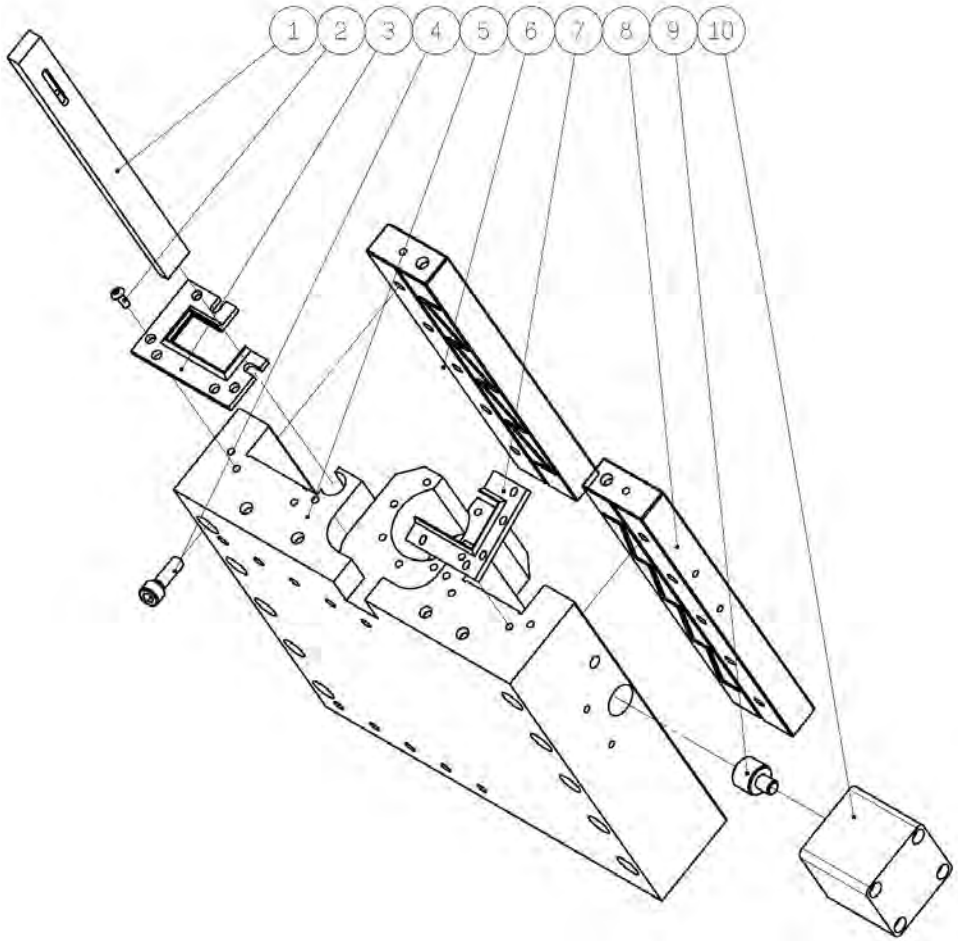


S620 - S620L - Y-Achse - Y axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Sicherungsring	Lock ring	1		42045-30117	035150651801
2	Sicherungsring	Lock ring	2		42045-30116	035150651802
3	GT-Synchronzahnriemen	GT synchronized timing belt	1	500-5GT20		035150651803
4	Riemenscheibe 60Z	Pulley 60T	1		42045-30111	035150651804
5	Motorplatte	Motor plate	1		42045-30110	035150651805
6	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M6x1.0 x 20L		
7	Sicherungsring	Lock ring	1		42045-30115	035150651807
8	Achsmotor	Axis motor	1			035150651808
9	Y-Achsensattel	Y-axis saddle	1		42045-30102	035150651809
10	Sicherungsring	Lock ring	2		42045-30118	035150651810
11	Riemenscheibe 30Z	Belt pulley 30T	1		42045-30113	035150651811
12	Kontermutter	Lock nut	2	YSR M20x1	42045-52003	035150651812
13	Lagergehäusedeckel	Bearing housing cap	2		42045-52005	035150651813
14	Wellendichtring	Oil Seal	2	Ø 25x Ø 35x7		035150651814
15	Abstandsring	Spacer ring	4		43061-51004	035150651815

S620_S620L_parts.fm

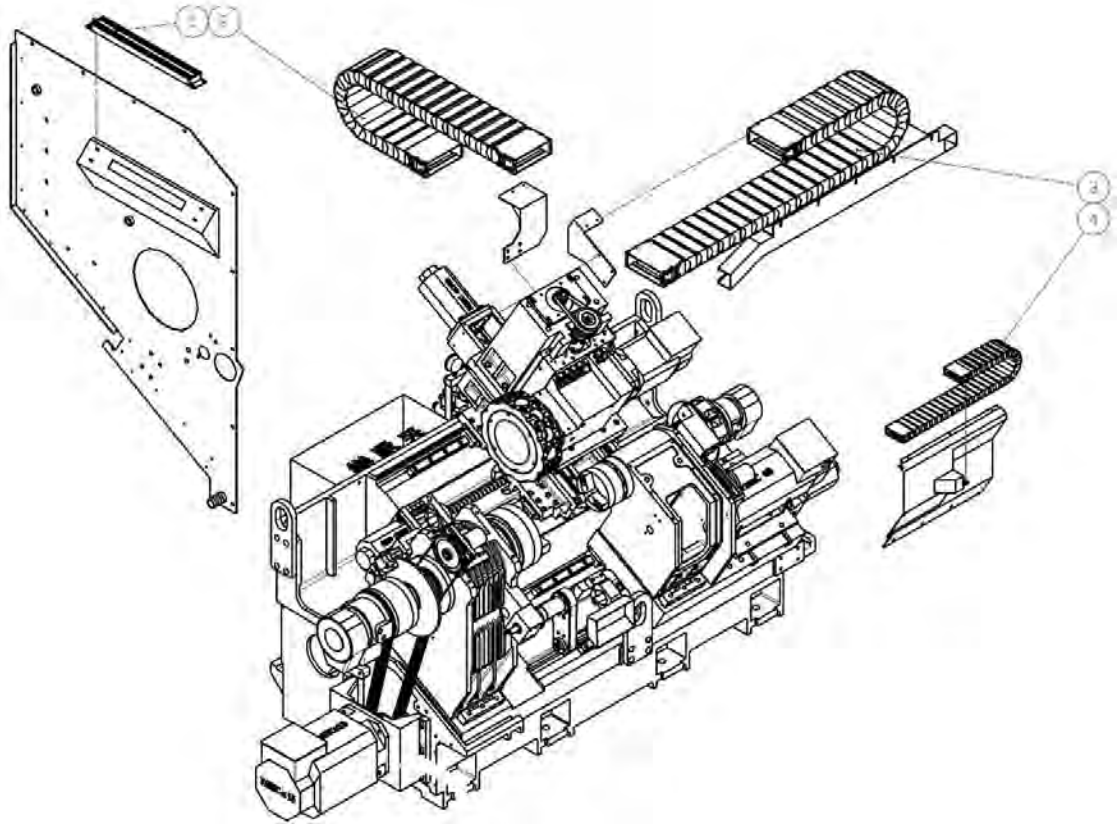
S620 - S620L - Y-Achse - Y axis						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
16	Lager	Bearing	4	20TAC47BSUC10PN7B		035150651816
17	Lagergehäuse Y-Achse	Y-axis bearing housing	1		42045-52002	035150651817
18	Wellendichtring	Oil Seal	2	Ø 28x Ø 38x6		035150651818
19	Innensechskantschraube	Socket screw	6	M8x1.25 x 25L		
20	Kugelumlaufspindel Y-Achse	Y-axis ballscrew	1		42045-52001	035150651820
21	Kreuzschlitten	Cross slide	1		42045-30101	035150651821

T Kreuzschlitten Y-Achse - Y axis cross slide



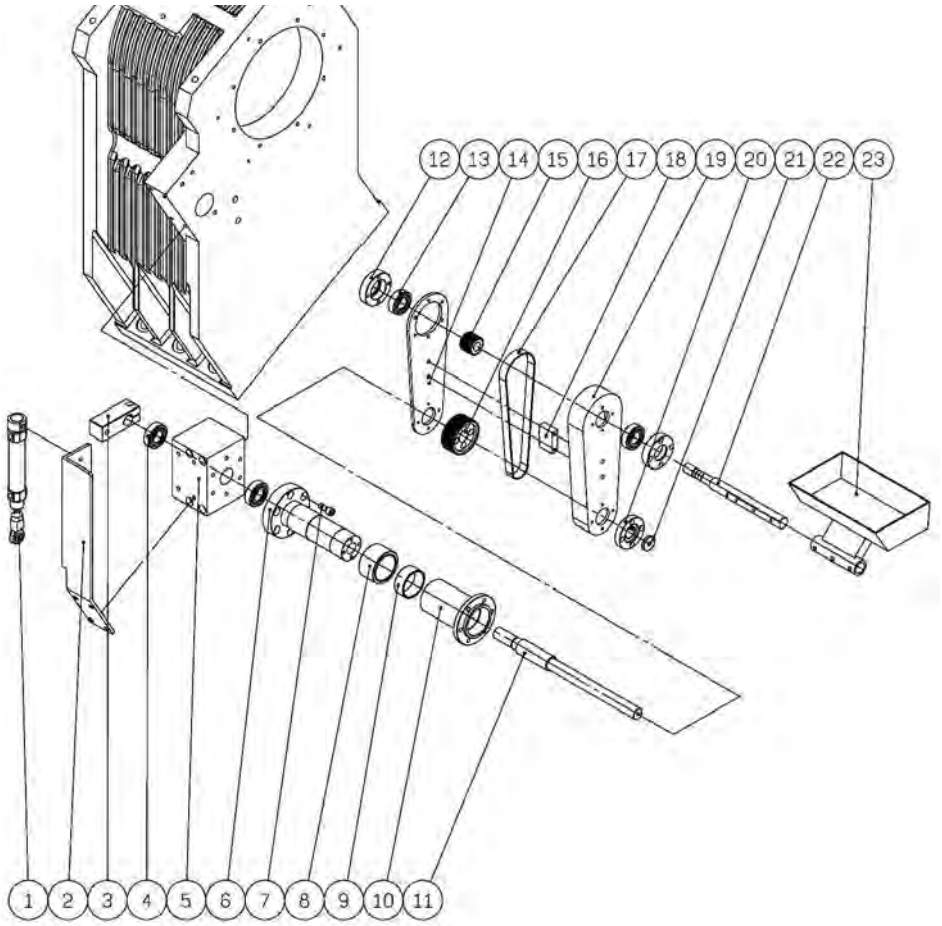
S620 - S620L - Kreuzschlitten Y-Achse - Y axis cross slide						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Leiste	Gib	1		42045-30106	035150651901
2	Halbrundkopfschraube	Half-round head screw	20	M5x0.8 x 25L		
3	Abstreifer	Wiper	2		43061-20008	035150651903
4	Innensechskantschraube	Socket screw	10	M10x1.5 x 75L		
5	Y-Achse Querschlitten	Y-axis cross slide	1		42045-30103	035150651905
6	Binderplatte	Binder plate	1		42045-30104	035150651906
7	Abstreifer	Wiper	2		43061-20007	035150651907
8	Zwischenplatte	Binder plate	1		42045-30105	035150651908
9	Bremsblock (Kupfer)	Brake block (Copper)	1		42117-30109	035150651909
10	Hydraulischer Zylinder	Hydraulic cylinder	1		42117-30108	035150651910

U Kabelführung und Arbeitslicht - Cable track & work light



S620 - S620L - Kabelführung und Arbeitslicht - Cable track & work light						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	LED-Licht	LED Light	1	AFL-L15CN-AD24	Q-0112-00105	035150652001
2	Kabel Schiene	Cable Track	1	SQ303 II	42045-71042	035150652002
3	Kabel Schiene	Cable Track	1	SQ303 I	42045-71040	035150652003
4	Kabel Schiene	Cable Track	1	SQ303 III KR100	42045-71041	035150652004

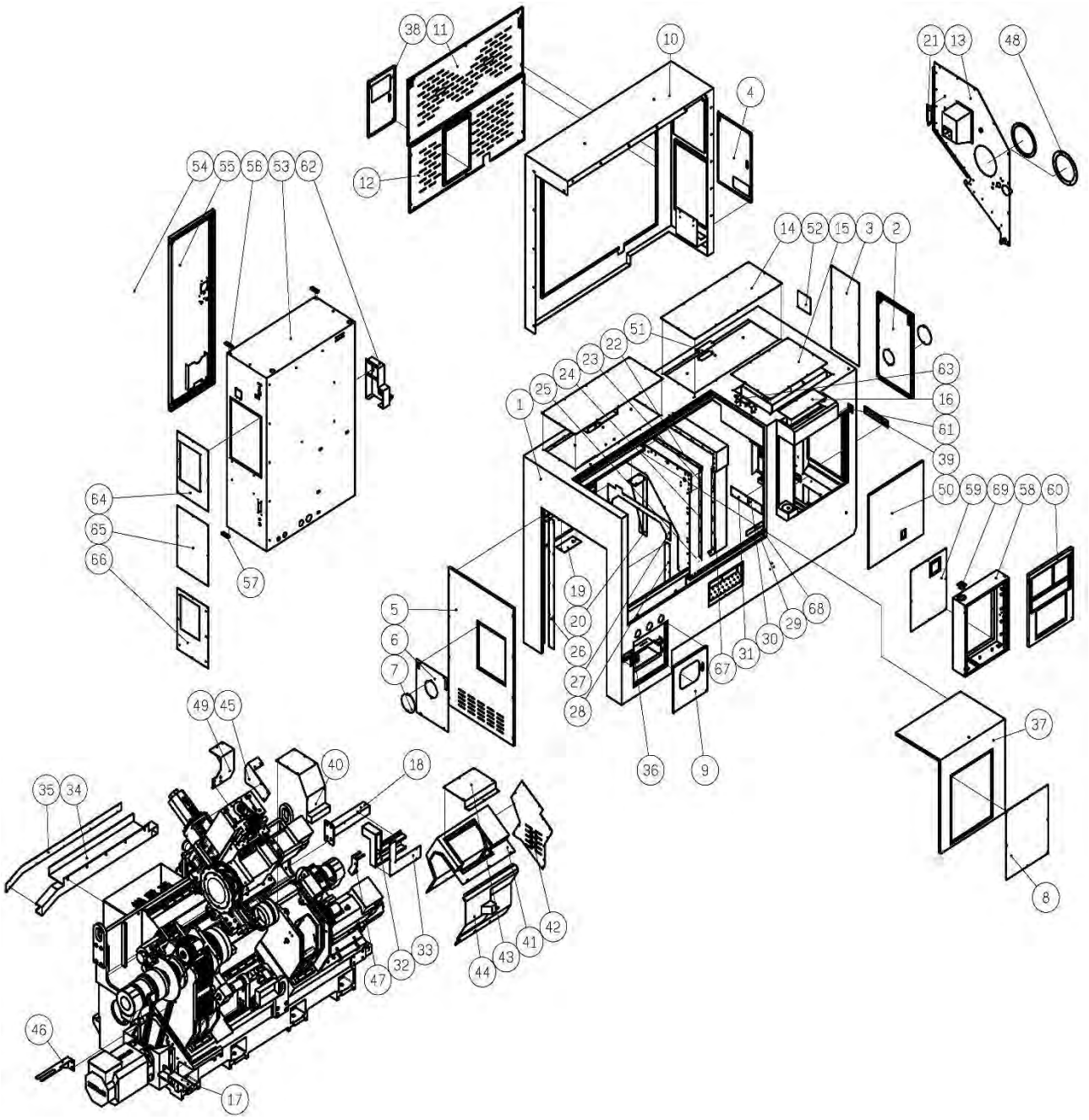
V Teilefänger - Parts catcher



S620 - S620L - Teilefänger - Parts catcher						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Hydraulikzylinder (Fischauge-Gelenk)	Hydraulic cylinder (Fisheye joint)	1		42045-85041	035150652101
2	Befestigungsplatte des Hydraulikzylinders	Hydraulic cylinder fixing plate	1		42045-85038	035150652102
3	Antriebsblock	Driving block	1		42045-85037	035150652103
4	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	6004T1X		035150652104
5	Stützfuß	Support base	1		42045-85035	035150652105
6	Lagersitz	Bearing seat	1		42045-85020	035150652106
7	Innensechskantschrauben	Hex socket screws	6	M8x1.25 x 25L		
8	Abstandsring	Spacer ring	1		42045-85023	035150652108
9	Selbstschmierendes Lager	Self-lubricating bearing	1	MB4520DU	42045-85024	035150652109
10	Lagerbock	Support base	1		42045-85022	035150652110
11	Tragende Welle	Supporting shaft	1		42045-85034	035150652111
12	Klemmring	Clamping ring	2		42045-85027	035150652112
13	Rillenkugellager	Deep groove ball bearing	2	6202T1X		035150652113
14	Stützfußkappe	Support base cap	1		42045-85030	035150652114
15	Riemenscheibe	Belt pulley	1	5GT20T	42045-85036	035150652115
16	Riemenscheibe	Belt pulley	1	5GT40T	42045-85021	035150652116
17	GT-Synchronzahnriemen	GT synchronized timing belt	1	580-5GT15		035150652117
18	Block	Block	1		42045-85033	035150652118
19	Sockel	Support base	1		42045-85031	035150652119
20	Feststehender Bund	Fixed collar	1		42045-85025	035150652120
21	Dichtung	Gasket	2		42045-85026	035150652121
22	Handgriff	Handhold	1		42045-85029	035150652122
23	Auffangbehälter für Teile	Parts catcher box	1			035150652123

S620_S620L_parts.fm

W Schutzumhausung - Protective housing

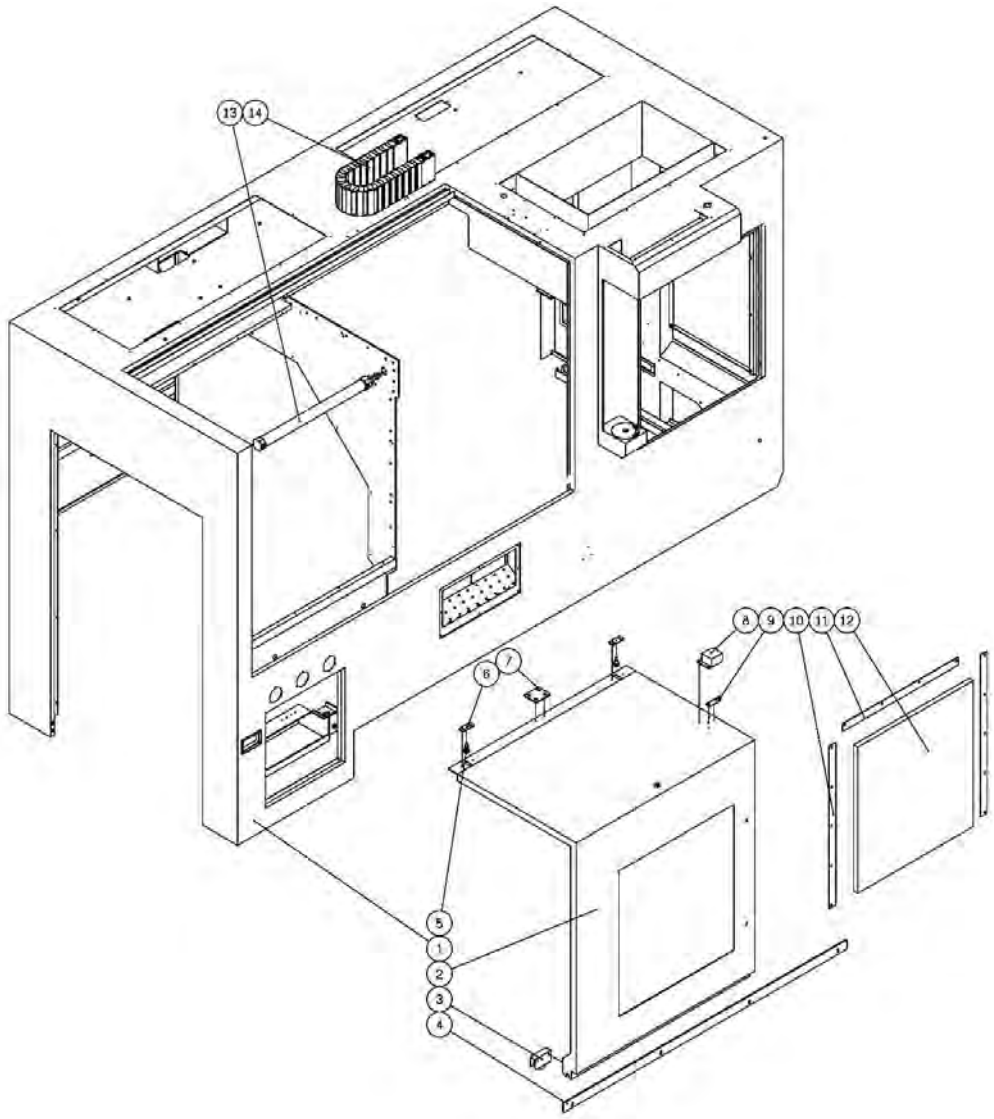


S620 - S620L - Schutzumhausung - Protective housing						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Maschinenschutz	Machine guard	1		42045-70101	035150652201
2	Rechte Seitenabdeckung A	Right side cover A	1		42045-70103	035150652202
3	Rechte Seitenabdeckung B	Right side cover B	1		42045-70104	035150652203
4	Rechte Seitentür	Right side door	1		42045-70105	035150652204
5	Linke Seitenabdeckung	Left side cover	1		42045-70106	035150652205
6	Linke seitliche Lochabdeckung A	Left side hole cap A	1		42045-70107	035150652206
7	Linke seitliche Lochabdeckung B	Left side hole cap B	2		42045-70108	035150652207
8	Linke Wartungslochabdeckung	Left maintenance hole cover	1		42045-70109	035150652208
9	Linke Frontabdeckung	Left front cover	1		42045-70110	035150652209
10	Hintere Abdeckung	Back cover	1		42045-70111	035150652210
11	Hintere Abdeckplatte A	Rear cover plate A	1		42045-70112	035150652211
12	Hintere Abdeckplatte B	Rear cover plate B	1		42045-70113	035150652212

S620 - S620L - Schutzumhausung - Protective housing						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
13	Trennwand	Separator	1		42045-70114	035150652213
14	Obere Abdeckplatte A	Upper cover plate A	2		42045-70115	035150652214
15	Rechte obere Abdeckung	Right upper cover	1		42045-70115	035150652215
16	Obere Wellenabdeckung	Upper shaft cover	1		42045-70116	035150652216
17	Maschinenschutz-Stützrahmen (links)	Machine guard support frame (Left)	1		42045-70121	035150652217
18	Maschinenschutz-Tragrahmen (hinten rechts)	Machine guard support frame (Rear right)	1		42045-70122	035150652218
19	Abdeckplatte A	Cover plate A	1		42045-70126	035150652219
20	Halterung B	Bracket B	1		42045-70127	035150652220
21	Halterung C	Bracket C	1		42045-70128	035150652221
22	Zwischenplatte A	Binder plate A	1		42045-70129	035150652222
23	Zwischenplatte B	Binder plate B	1		42045-70130	035150652223
24	Zwischenplatte C	Binder plate C	1		42045-70131	035150652224
25	Zwischenplatte D	Binder plate D	1		42045-70132	035150652225
26	A Linke innere Kabelrinnenabdeckung A	A Left inner cable tray cover A	1		42045-70134	035150652226
27	Linke innere Kabelrinnenabdeckung B	Left inner cable tray cover B	1		42045-70135	035150652227
28	Linke innere Kabelrinnenabdeckung C	Left inner cable tray cover C	1		42045-70136	035150652228
29	Vordere untere innere Kabelrinnenabdeckung	Front lower inner cable tray cover	1		42045-70138	035150652229
30	Rechte untere innere Kabelrinnenabdeckung A	Right lower inner cable tray cover A	1		42045-70139	035150652230
31	Rechte untere innere Kabelrinnenabdeckung B	Right lower inner cable tray cover B	1		42045-70140	035150652231
32	Hintere rechte Kabelrinne	Rear right cable tray	1		42045-70141	035150652232
33	Hintere rechte Kabelrinnenabdeckung	Rear right cable tray cover	1		42045-70142	035150652233
34	Halterung für Z-Achsen-Verriegelungsrohr	Z-axis interlocking tube bracket	1		42045-70143	035150652234
35	Hintere Kabelrinnenabdeckung	Rear cable tray cover	1		42045-70144	035150652235
36	Deckabdeckplatte	Deck cover plate	1		42045-70145	035150652236
37	Spindelstock-Wartungsabdeckung	Headstock maintenance cover	1		42045-70146	035150652237
38	Hintere Klappe	Rear gate	1		42045-70150	035150652238
39	Abdeckung der rechten Bohrung	Right hole cover	1		42045-70151	035150652239
40	Zweite Spindelabdeckung A	Second spindle cover A	1		42045-70163	035150652240
41	Abdeckung der C2-Achse B	C2 axis cover B	1		42045-70164	035150652241
42	Zweite Spindelabdeckung C	Second spindle cover C	1		42045-70165	035150652242
43	Zweite Spindelabdeckung D	Second spindle cover D	1		42045-70166	035150652243
44	Zweite Spindel Anlenkrohr fester Sitz	Second spindle linkage tube fixed seat	1		42045-70167	035150652244
45	Zweite Spindel Anlenkungsrohr fester Sitz	Second spindle linkage tube fixed bracket	1		42045-70168	035150652245
46	Bremshalterung (Hauptspindel)	Braking bracket (Main spindle)	1		42045-70169	035150652246
47	Bremsträger (Zweite Spindel)	Braking bracket (Second spindle)	1		42045-70170	035150652247
48	Abstandsring	Spacer ring	1		42045-70174	035150652248
49	X-Achsen-Verbindungsrohr feste Halterung	X-axis linkage tube fixed bracket	1		42045-70175	035150652249
50	Abdeckung der Wartungsöffnung vorne rechts	Front-right maintenance hole cover	1		42045-70176	035150652250
51	Abdeckung der Aufhängebohrung	Hanging hole cover	1		42045-70177	035150652251
52	Abdeckung der Wartungsbohrung	Maintenance hole cover	1		42045-70181	035150652252
53	Elektrischer Schaltschrank	Electrical cabinet	1		42045-71101	035150652253
54	Rechte Schaltschranktür	Right electrical cabinet door	1		42045-71102	035150652254
55	Linke Schaltschranktür	Left electrical cabinet door	1		42045-71103	035150652255
56	Schaltschrank-Schachtplatte A	Electrical cabinet shaft plate A	2		42045-71104	035150652256
57	Schaltschrank-Schachtplatte B	Electrical cabinet shaft plate B	2		42045-71105	035150652257
58	Schaltschrank	Electrical cabinet	1		42045-71112	035150652258
59	Schaltschrankrückwand	Electrical cabinet rear cover	1		42045-71113	035150652259
60	Schalttafel	Control panel	1		42045-71114	035150652260
61	Schalttafel feste Klemme	Control panel fixed clamp	1		42045-71117	035150652261
62	Anschlusskasten	Connecting box	1		42045-71118	035150652262
63	CE-Schalterabdeckung A	CE switch cover A	1		42045-71120	035150652263
64	Wärmetauscherplatte	Heat exchanger plate	1		42045-71122	035150652264

S620 - S620L - Schutzumhausung - Protective housing						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
65	Abdeckplatte (bei Option ohne Klimagerät und Wärmetauscher)	Cover plate (for option without air conditioner and heat exchanger)	1		42045-71124	035150652265
66	Platte für Klimagerät	Air conditioner plate	1		42045-71123	035150652266
67	Wasserdichte Platte	Waterproof plate	1		42045-70124	035150652267
68	Trittplatte	Foot treadle	1		42045-70133	035150652268
69	Bedienfeld	Control panel	1		42045-71115	035150652269

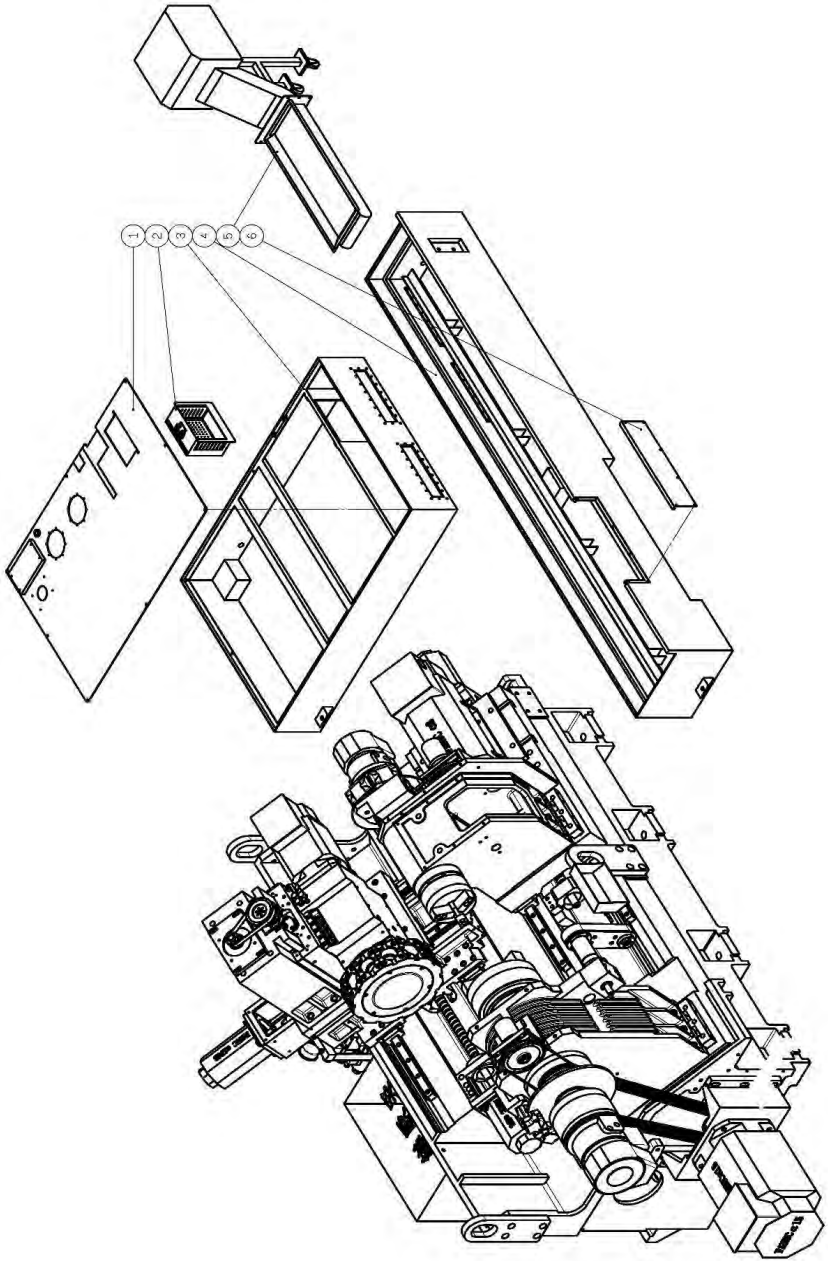
X Automatiktür - Automatic door



S620 - S620L - Automatiktür - Automatic door						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Maschinenschutz	Machine guard	1		42045-70101	035150652301
2	Automatische Tür	Automatic door	1		42045-70102	035150652302
3	Rolle	Roller	2		A251069	035150652303
4	Untere Laufschiene	Lower sliding track	1		42045-70124	035150652304
5	Obere Laufschiene	Upper sliding track	2		A251068	035150652305
6	Obere Laufschiene Verstellplatte	Upper sliding track adjusting plate	2		42045-70123	035150652306
7	Platte Automatischer Türtransport Klemmen	Automatic door transportation clamps	1		42045-70125	035150652307
8	CE-Schalterabdeckung B	CE switch cover B	1		42045-71121	035150652308
9	CE-Stiftleiste	CE pin connector	1		42045-71119	035150652309
10	Fensterzwischenplatte A	Window binder plate A	1		42045-70118	035150652310
11	Fensterzwischenplatte B	Window binder plate B	1		42045-70119	035150652311
12	Fensterglas	Window glass	1			035150652312
13	Pneumatikzylinder (Hub 770)	Pneumatic cylinder (Travel 770)	1	DAC30/770CU	42045-70057	035150652313
14	Schleppkette (Automatik)	Cable carrier (Automatic)	1		42045-71043	035150652314

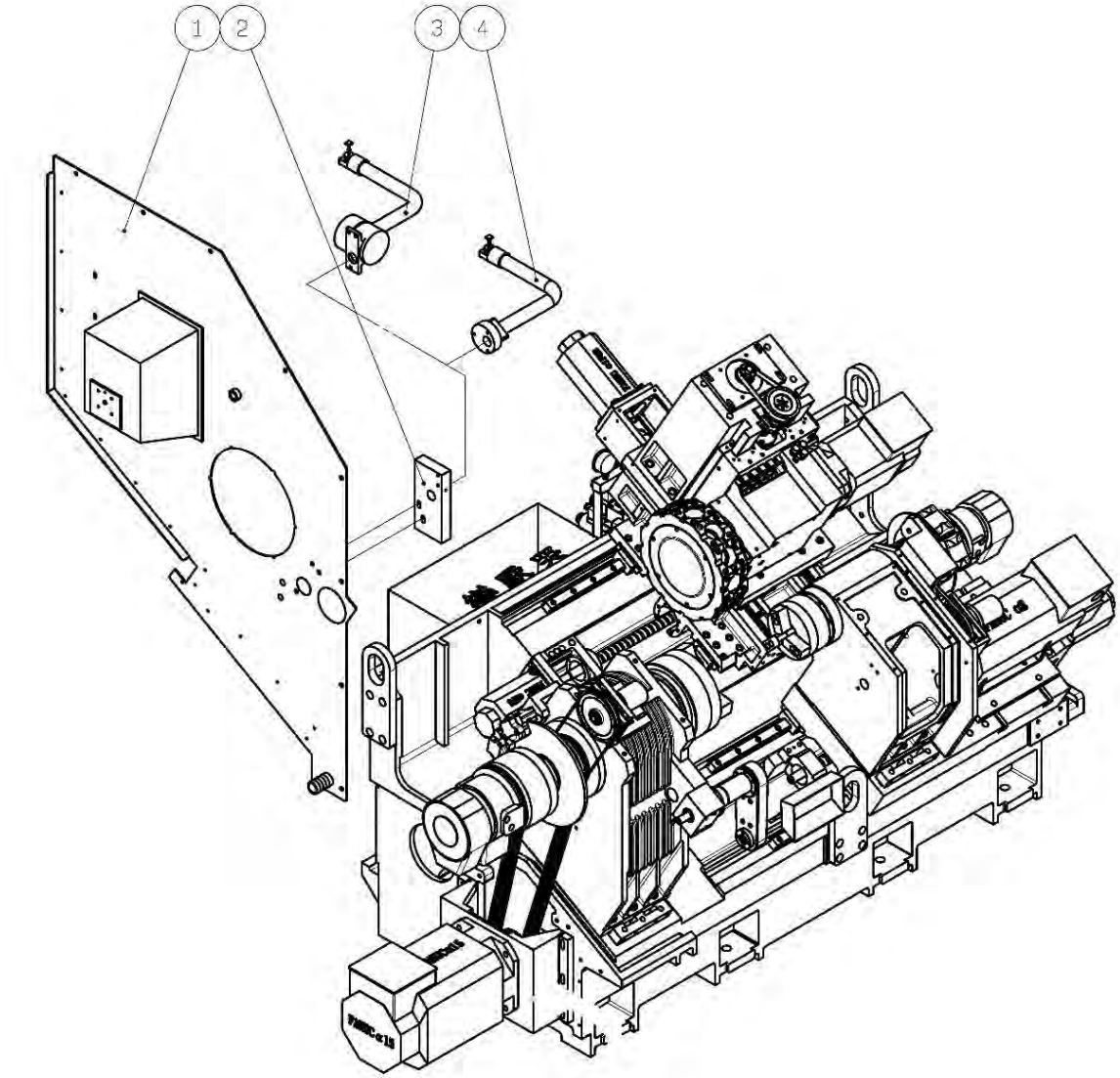
S620_S620L_parts.fm

Y Späneförderer & Kühlmittelbehälter - Chip conveyor & coolant tank



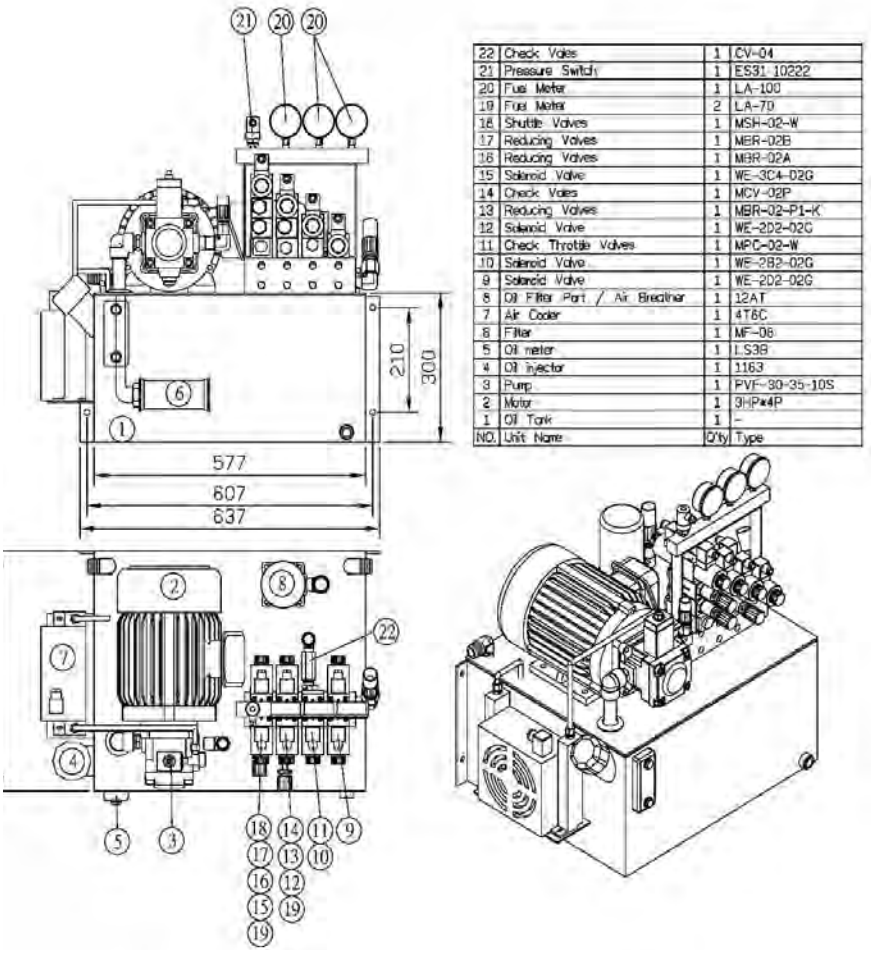
S620 - S620L - Späneförderer & Kühlmittelbehälter - Chip conveyor & coolant tank						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Pumpensitz	Pump seat	1		42045-41103	035150652401
2	Filterkasten	Filter box	1		42045-41104	035150652402
3	Hilfskühlmittelbehälter	Auxiliary coolant tank	1		42045-41102	035150652403
4	Haupt-Kühlmittelbehälter	Main coolant tank	1		42045-41101	035150652404
5	Späneförderer	Chip Conveyor	1		42045-41015	035150652405
6	Vordere Abdeckung des Hauptkühlmittelbehälters	Main coolant tank front cover	1		42045-41105	035150652406

Z Werkzeugmesstaster - Tool setter



S620 - S620L - Werkzeugmesstaster - Tool setter						
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size		Artikelnummer Item no.
1	Teilungsplatte	Division plate	1		42045-70114	035150652501
2	Platte	Plate	1		42042-85010	035150652502
3	Werkzeugmesstaster	Tool setter	1	HPMA-8"(25mm tool shank)	M-0106-01-011	035150652503
4	Werkzeugmesstaster	Tool setter	1	HPPA-8"(25mm tool shank)	M-0106-01-002	035150652504

AA Hydraulik - Hydraulic



S620 - S620L - Hydraulik - Hydraulic					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge Qty.	Grösse Size	Artikelnummer Item no.
1	Öltank	Oil tank	1		035150652601
2	Motor	Motor	1		035150652602
3	Pumpe	Pump	1	PVF-30-35-10S	035150652603
4	Öleinlass	Oil injection	1	1163	035150652604
5	Füllstandsanzeige	Oil meter	1	LS3B	035150652605
6	Ansaugfilter	Suction Filter	1	MF-08	035150652606
7	Luftkühler	Air cooler	1	4T6C	035150652607
8	Ölfilter / Belüftungsfilter	Oil filter port / Air breather	1	12AT	035150652608
9	Wegeventil	Solenoid valve	1	WE-2D2-02G	035150652609
10	Wegeventil	Solenoid valve	1	WE-2B2-02G	035150652610
11	Drosselrückschlagventil	Check throttle valve	1	MCP-02-W	035150652611
12	Wegeventil	Solenoid valve	1	WE-2D2-02G	035150652612
13	Druckminderer	Reducing valve	1	MBR-02-P1-K	035150652613
14	Rückschlagventil	Check valve	1	MCV-02P	035150652614
15	Wegeventil	Solenoid valve	1	WE-3C4-02G	035150652615
16	Druckminderer	Reducing valve	1	MBR-02A	035150652616
17	Druckminderer	Reducing valve	1	MBR-02B	035150652617
18	Wechselventil	Shuttle valve	1	MSH-02-W	035150652618
19	Manometer	Manometer	2	LA-70	035150652619
20	Manometer	Manometer	1	LA-100	035150652620
21	Druckschalter	Pressure switch	1	ES31-10222	035150652621
22	Rückschlagventil	Check valve	1	CV-04	035150652622

14.5 Apex PT-16 Werkzeugrevolver - Apex PT-16 tool turret

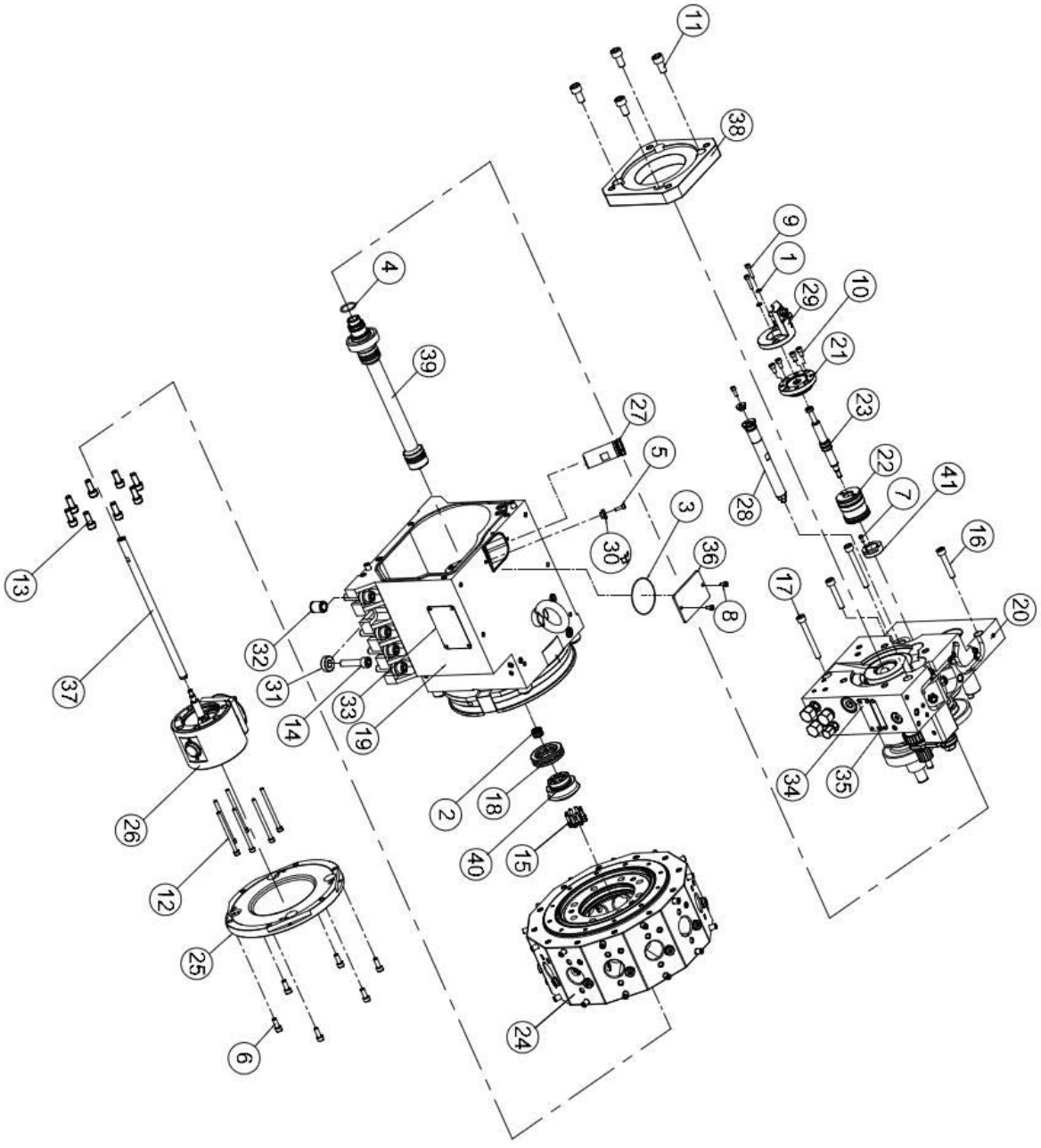
A6. ORDER FORM FOR PARTS

Use the order format below to obtain replacement parts from your machine manufacturer.

Please be sure to give your turret identification, serial-no., the assembly name and the corresponding chapter, the track-ball no. and the part name. An example is given below.

Turret Identification		PT 16 RL 270 12 E	
Serial-No.		xxxxxxxxxxx	
Chapter	A2.3	HOUSING BOX ASSEMBLY (II)	
Item No.	Part No.	Part Name / Description	Quantity
1.	11	O-Ring	1
2.			
3.			
Chapter	A2.6	A2.6 TOOL DISK ASSEMBLY	
Item No.	Part No.	Part Name / Description	Quantity
1.	9	Clamping Wedge	3
2.			
3.			

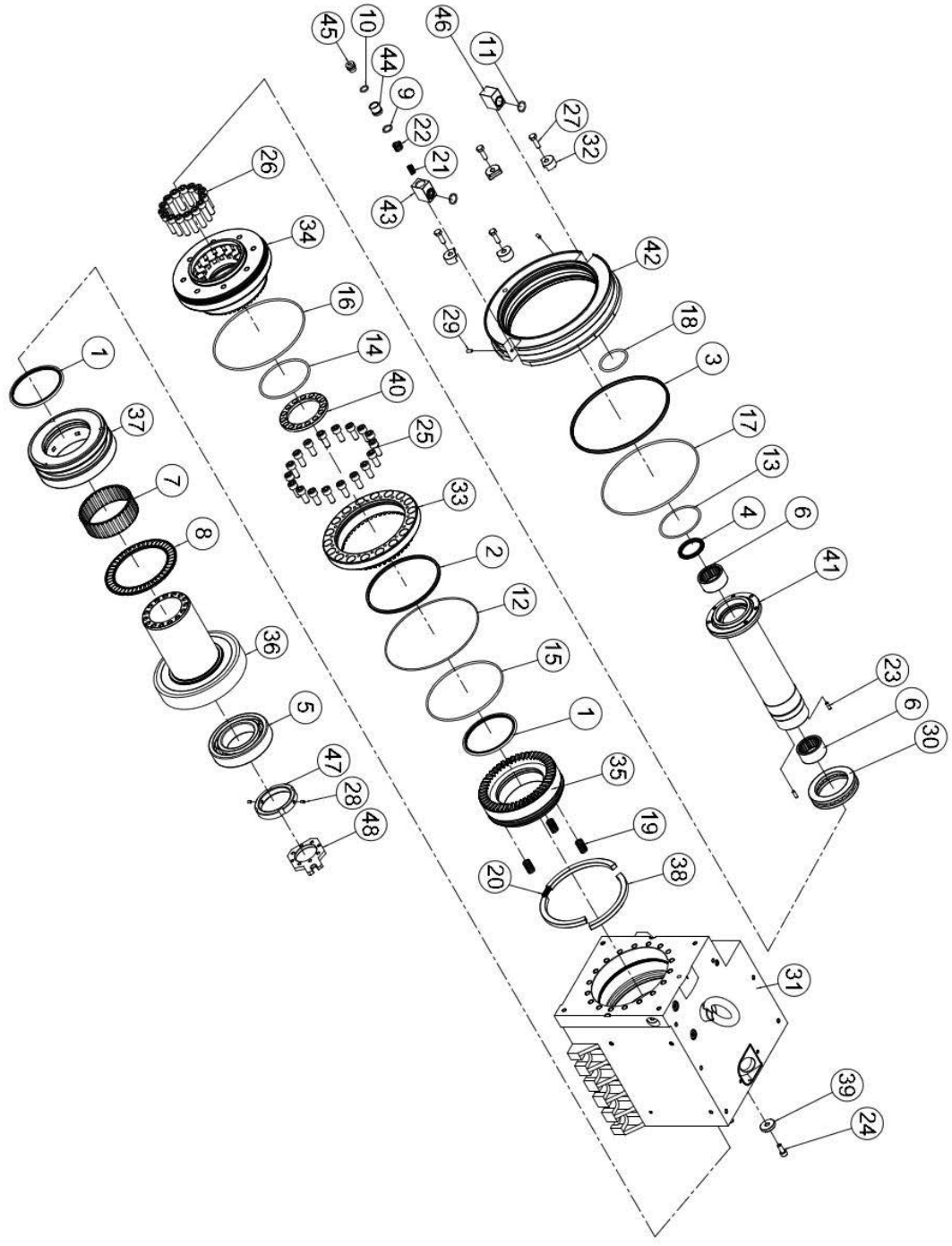
A3.1 TOTAL ASSEMBLY



BOM OF TOTAL ASSEMBLY OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Washer	2
2	Needle Roller Bearing	1
3	O-Ring	1
4	O-Ring	1
5	Screw	2
6	Screw	6
7	Screw	1
8	Screw	2
9	Screw	2
10	Screw	4
11	Screw	8
12	Screw	6
13	Screw	8
14	Screw (for External Housing Fixture)	9
	Screw (for Internal Housing Fixture)	4
	Screw (for Internal Housing Fixture)	5
15	Screw	8
16	Screw	2
17	Screw	2
18	Thrust Ball Bearing	1
19	Housing Box Assembly	1
20	Housing Set Assembly	1
21	Rear Central Oil Cylinder Assembly	1
22	Central Oil Cylinder Assembly	1
23	Central Oil Piston Assembly	1
24	Tool Disk Assembly	1
25	Tool Disk Cover Assembly	1
26	Control Module Assembly	1
27	Sensor S11 Assembly	1
28	Sensor S4 Assembly	1
29	Sensor S9 & S10 Assembly	1
30	Sensor Stop Block	2
31	Housing Washer	9
32	Position Pin	1
33	Identification Plate	1
34	Pipeline Connection Plate Right	1
	Pipeline Connection Plate Left	
35	Assembler Name Plate	1
36	Housing Cover	1
37	Central Rod	1
38*	Adapter Plate	1
39	Tool Drive Gear 3	1
40	Spiral Bevel Gear	1
41	Tooling Driver Nut	1

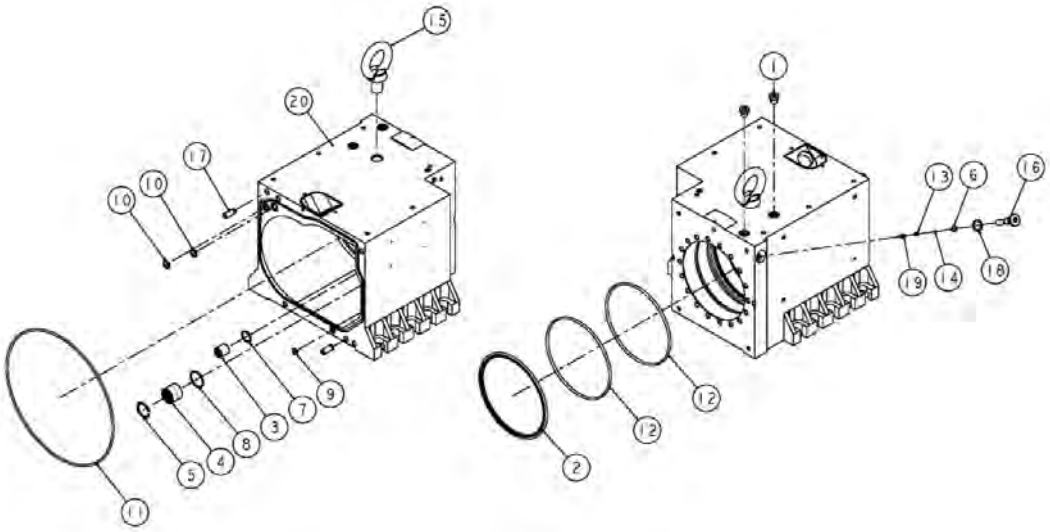
A3.2 HOUSING BOX ASSEMBLY (I)



BOM OF HOUSING BOX OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Roto Glyd Ring (Bore	2
2	Roto VL Seal (Bore)	1
3	Roto VL Seal (Bore)	1
4	Radial Oil Seal (TRK)	1
5	Ball Bearing	1
6	Needle Roller Bearing	2
7	Needle Roller Bearing	1
8	Thrust Needle Roller Bearing	1
9	O-Ring	1
10	O-Ring	1
11	O-Ring	2
12	O-Ring	1
13	O-Ring	1
14	O-Ring	1
15	O-Ring	1
16	O-Ring	1
17	O-Ring	1
18	O-Ring	1
19	Spring	3
20	Spring	1
21	Spring	1
22	Spring	1
23	Spring Pin	2
24	Screw	1
25	Screw	18
26	Screw	15
27	Screw	4
28	Screw	2
29	Screw	2
30	Thrust Ball Bearing	1
31	Housing Box Assembly	1

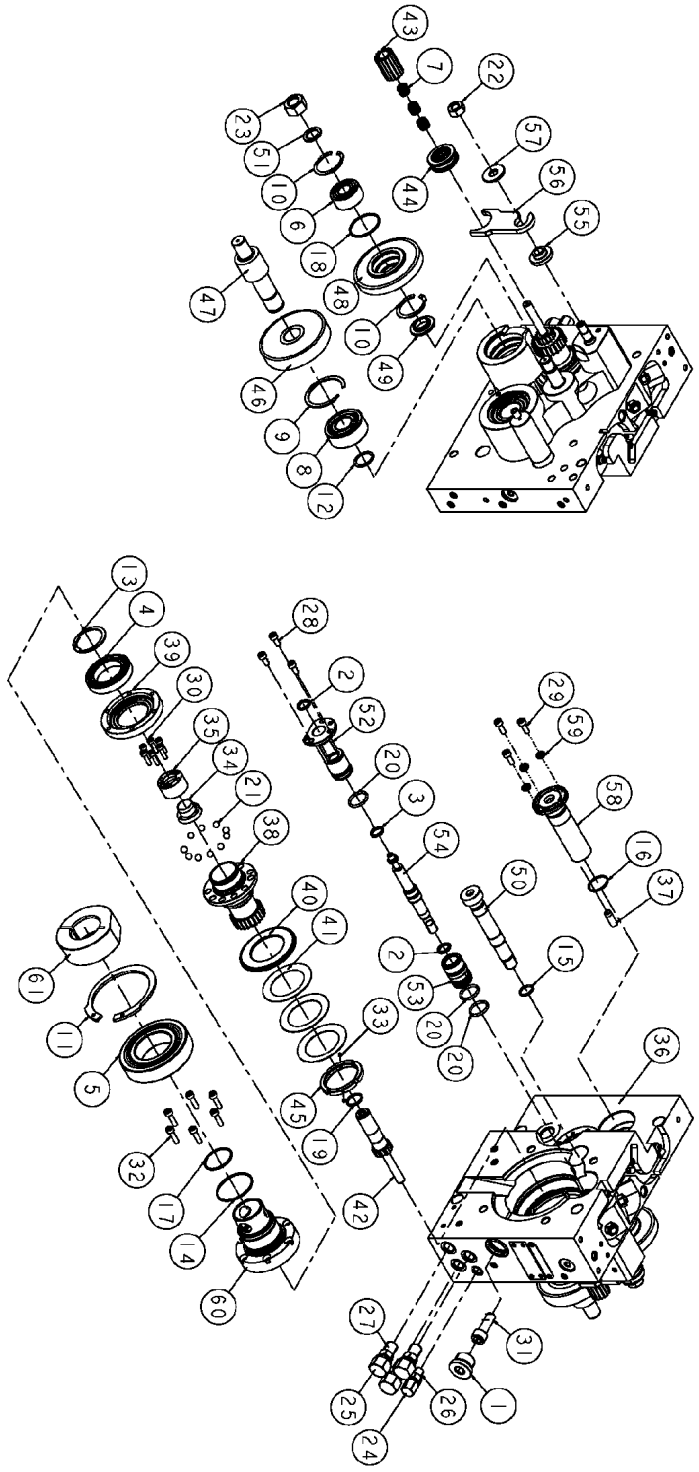
A3.3 HOUSING BOX ASSEMBLY (II)



BOM OF HOUSING BOX OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Screw Plug	3
2	Roto Glyd Ring (Bore)	1
3	Needle Roller Bearing	1
4	Needle Roller Bearing	1
5	Inverted Ring (Internal)	1
6	O-Ring	1
7	O-Ring	1
8	O-Ring	1
9	O-Ring	1
10	O-Ring	2
11	O-Ring	1
12	O-Ring	2
13	Spring	1
14	Carbon Steel Ball	1
15	Eye Bolt	1
16	Valve	1
17	Parallel Pin	2
18	Plug Washer	1
19	Valve Screw	1
20	Housing Box Right (External)	1
	Housing Box Right (Internal)	
	Housing Box Left (Internal)	

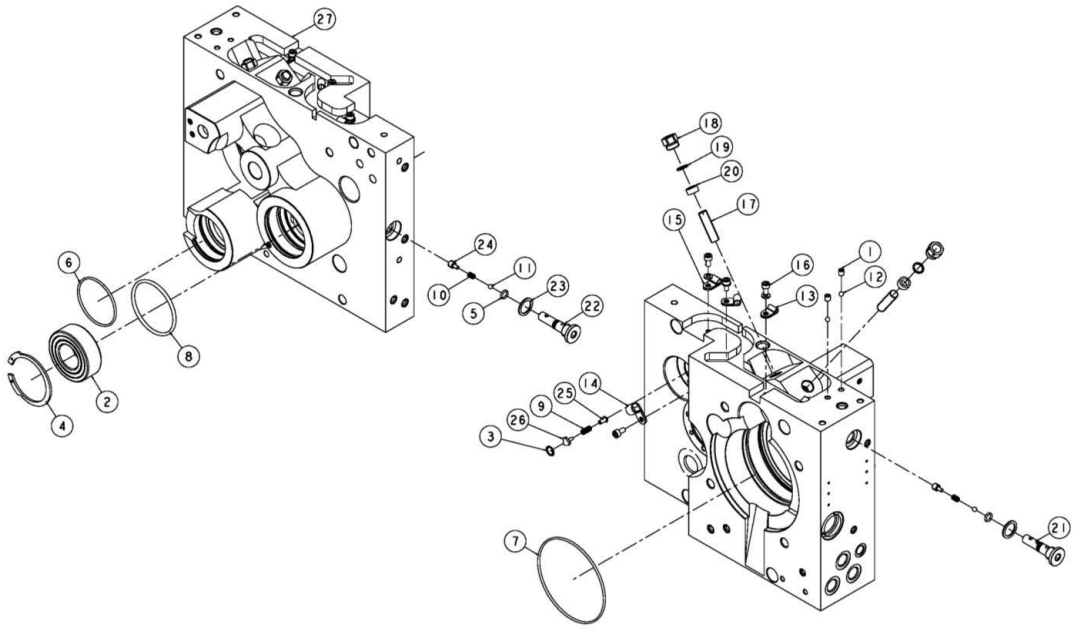
A3.4 HOUSING SET ASSEMBLY (I)



BOM OF HOUSING SET OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Screw Plug	1
2	Glyd_Ring (Bore)	2
3	Glyd_Ring (Shaft)	1
4	Ball Bearing	1
5	Ball Bearing	1
6	Double-row Angular Contact Ball Bering	1
7	Needle Roller Bearing	3
8	Double-row Deep Grove Ball Bearing	1
9	Retaining Ring	1
10	Inverted Ring (Internal)	2
11	Inverted Ring (Internal)	1
12	Inverted Ring (External)	1
13	Inverted Ring (External)	1
14	O-Ring	1
15	O-Ring	1
16	O-Ring	1
17*	O-Ring	1
18	O-Ring	1
19	O-Ring	1
20	O-Ring	3
21	Chrome Steel Ball	10
22	Spring Stop Nut	1
23	Spring Stop Nut	1
24	Hose Fitting	1
25	Hose Fitting	3
26	Hose Fitting	1
27	Hose Fitting	3
28	Screw	3
29	Screw	3
30	Screw	6
31*	Screw	1
32	Screw	6
33	Screw	2
34	Power Lock Inn	1
35	Power Lock Out	1
36	Housing Set Assembly (II)	1
37	Parallel Pin	1
38	Tool Drive Gear 1	1
39	Clutch Cover	1
40	Ball Cover	1
41	Disk Spring	3
42	Disk Drive Gear 1	1
43	Disk Drive Gear 2	1
44	Disk Drive Gear 3	1
45	Self Stop Lock Nut	1
46	Disk Drive Gear 4	1
47	Disk Drive Gear 5	1
48	Tool Drive Gear 2	1
49	Stop Block 1	1
50	Tool Drive Shaft	1
51	Washer	1
52	Rear Cylinder	1
53	Oil Cylinder	1
54	Oil Piston	1
55	Stop Block 2	1
56	Engagement Lever	1
57	Washer	1
58	Adjusted Shaft	1
59	Washer	3
60*	Shaft Collet	1
61*	Set Collar	1

A3.5 HOUSING SET ASSEMBLY (II)

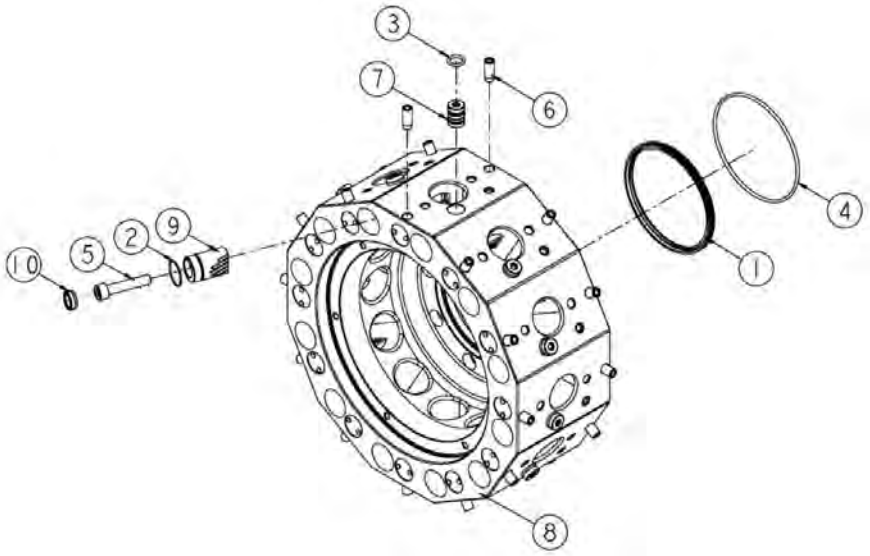


BOM OF HOUSING SET OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Screw	2
2	Double-row Deep Grove Ball Bearing	1
3	Retaining Rings (Internal)	1
4	Inverted Ring (Internal)	1
5	O-Ring	2
6	O-Ring	1
7	O-Ring	1
8	O-Ring	1
9	Spring	1
10	Spring	2

11	Carbon Steel Ball	2
12	Iron Ball	2
13	CABLE CLAMPS	1
14	CABLE CLAMPS	1
15	CABLE CLAMPS	2
16	Screw	4
17	Sensor Set S7&S8	2
18	Hexagon Screw	2
19	Sensor Waterproof Rubber	2
20	Valve	1
21	Valve	1
22	Plug Washer	2
23	Valve Screw	2
24	Air Head	1
25	Air Back	1
26	Housing Set Right Thin	1
	Housing Set Right Thick	
	Housing Set Left Thin	
	Housing Set Left Thick	
27	Sensor Washer	2

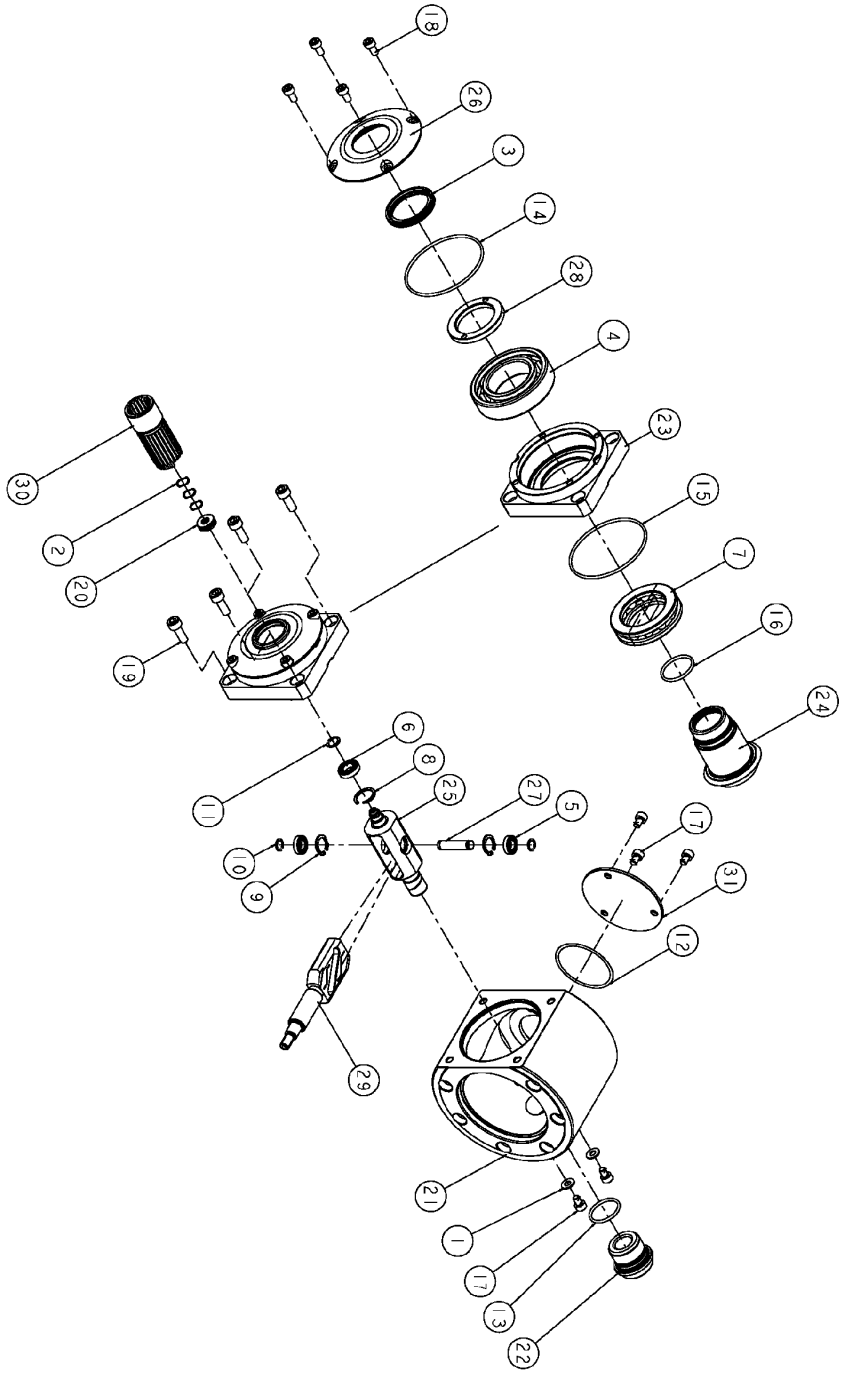
A3.6 TOOL DISK ASSEMBLY



BOM OF TOOL DISK OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Radial Oil Seal (TRK)	1
2	O-Ring	12
3	O-Ring	12
4	O-Ring	1
5	Screw	12
6	Parallel Pin	24
7	Coolant Pin	12
8	Tool Disk Right 270	1
	Tool Disk Right 340	
	Tool Disk Left 270	
	Tool Disk Left 340	
	Tool Disk Right 400	
	Tool Disk Left 400	
9	Clamping Wedge	12
10	Wedge Nut	12

A3.7 TOOL DRIVE CENTER ASSEMBLY

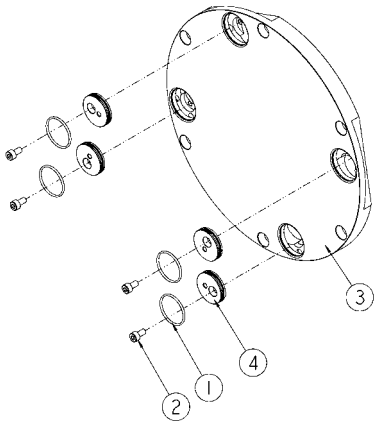


apex-tool-turret_PT-16_parts.fm

BOM OF TOOL DRIVE CENTER OF PT-16

Part No	Part Name	Qty
1	Wave Washers	3
2	Radial Oil Seal (TRK)	1
3	Ball Bearing	1
4	Ball Bearing	2
5	Ball Bearing	1
6	Thrust Ball Bearing	1
7	Retaining Ring	1
8	Inverted Ring (Internal)	2
9	Inverted Rings (External)	2
10	Inverted Rings (External)	1
11	O-Ring	1
12	O-Ring	1
13	O-Ring	1
14	O-Ring	1
15	O-Ring	1
16	Screw	3
17	Screw	4
18	Screw	4
19	Hex Pan Washer Head Screw	2
20	Thrust Ball Bearing	1
21	Central Body	1
22	Central Cap	1
23	Central Cover	1
24	Spiral Bevel Gear	1
25	Tool Slide Shaft	1
26	Central Bottom Cover	1
27	Slide Pin	1
28	Spiral Bevel Gear Nut	1
29	Tool Central Cam	1
30	DIN5480 Shaft 270	1
	DIN5480 Shaft 340	
31	Central Cover	1

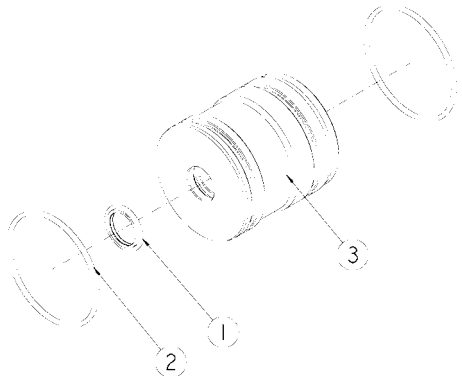
A3.8 TOOL DISK COVER ASSEMBLY



BOM OF TOOL DISK COVER OF PT-12

Part No	Part Name	Qty
1	O-Ring	4
2	Screw	4
3	Tool Disk Cover 240	1
	Tool Disk Cover 280	
4	Outlet Aperture	4

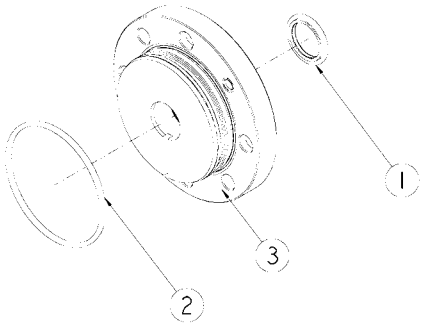
A3.9 CENTRAL OIL CYLINDER ASSEMBLY



BOM OF TOOL DISK COVER OF PT-12 / PT-16 / PT-20 / PT-25

Part No	Part Name	Qty
1	Glyd Ring (Bore)	1
2	O-Ring	2
3	Central Oil Cylinder	1

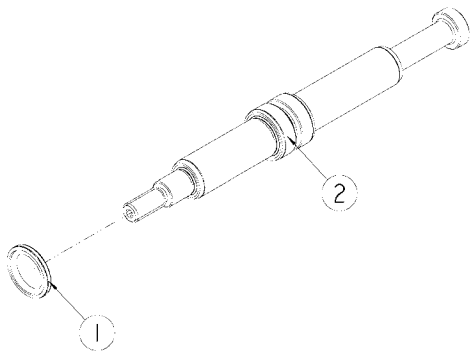
A3.10 REAR CENTRAL OIL CYLINDER ASSEMBLY



BOM OF TOOL DISK COVER OF PT-12 / PT-16 / PT-20 / PT-25

Part No	Part Name	Qty
1	Glyd Ring (Bore)	1
2	O-Ring	1
3	Central Rear Cylinder	1

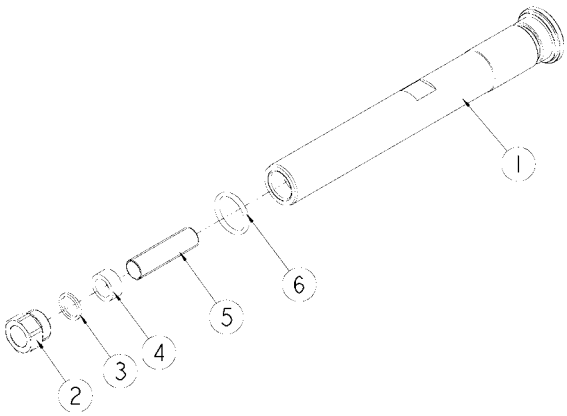
A3.11 CENTRAL OIL CYLINDER PISTON ASSEMBLY



BOM OF CENTRAL OIL CYLINDER PISTON OF PT-12 / PT-16 / PT-20 / PT-25

Part No	Part Name	Qty
1	Glyd Ring (Shaft)	1
2	Central Oil Piston	1

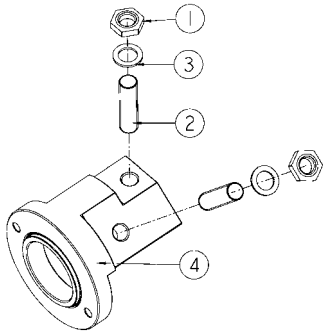
A3.12 SENSOR S4 ASSEMBLY



BOM OF SENSOR S4 OF PT-12 / PT-16 / PT-20 / PT-25

Part No	Part Name	Qty
1	Sensor Set R2	1
2	Hexagon Screw	1
3	Sensor Washer	1
4	Sensor Waterproof Rubber	1
5	Sensor Set R4	1
6	O-Ring	1

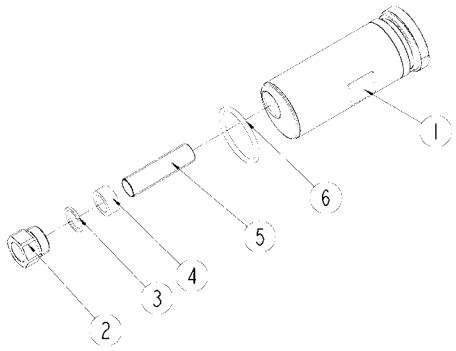
A3.13 SENSOR S9 & S10 ASSEMBLY



BOM OF TOOL DISK COVER OF PT-12 / PT-16 / PT-20 / PT-25

Part No	Part Name	Qty
1	Sensor Set Nut	2
2	Sensor	2
3	Sensor Washer	2
4	Sensor Set R3	1

A3.14 SENSOR S11 ASSEMBLY

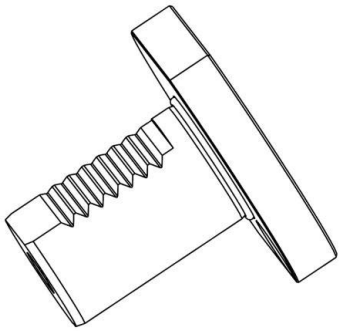


BOM OF SENSOR S11 PT-12 / 16 / 20 / 25

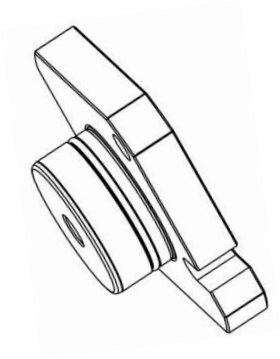
Part No	Part Name	Qty
1	Sensor Set R1	1
2	Hexagon Screw	1
3	Sensor Washer	1
4	Sensor Waterproof Rubber	1
5	Sensor	1
6	O-Ring	1

A4.1 Tool Holder Cover

Install Tool Holder Cover to prevent ingress of cutting-chips and coolant in open tool positions.



VDI Tool Disk



BMT Tool Disk

Parts	Specification	Remark
Tool Holder Cover	VDI 25	For PT-12
	VDI 30	For PT-16
	VDI 40	For PT-20
	VDI 50	For PT-25
	BMT45	For PT-12 & PT-16
	BMT55	For PT-16 & PT-20
	BMT65	For PT-20
	BMT75	For PT-25

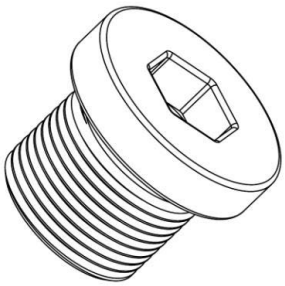
A4.2 VDI Clamping Wedge

Use VDI Clamping Wedge to fix the VDI tools on the tool disk.

Parts	Specification	Remark
VDI Clamping Wedge	VDI 25	For PT-12
	VDI 30	For PT-16
	VDI 40	For PT-20
	VDI 50	For PT-25

A4.3 Guiding Fixture

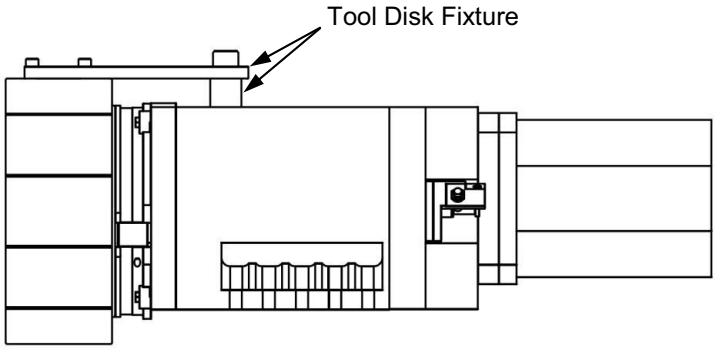
Fastening guide for installing the motor to the turret.



Parts	Specification	Remark
Guiding Fixture	M18	For PT-12
	M22	For PT-16/-20/-25

A4.4 Tool Disk Fixture

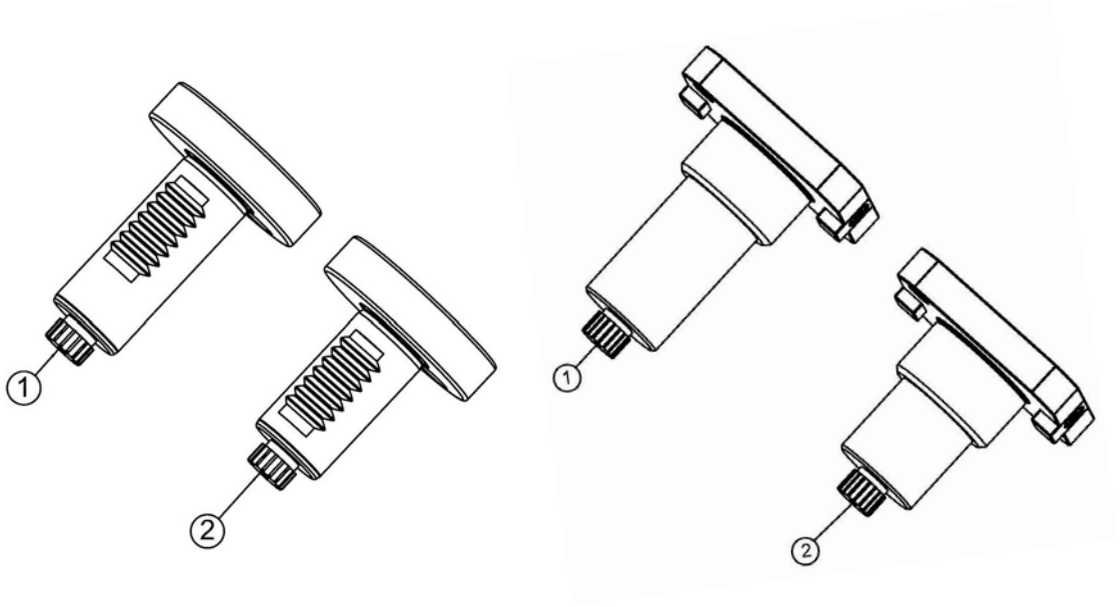
Install Tool Disk Fixture during assembly to avoid the dislocation between the turret and the tool disk.



	Specification	Remark
Tool Disk Fixture	Dependent on the turret size and tool disk size	

A4.5 Zero-Point Test Bar

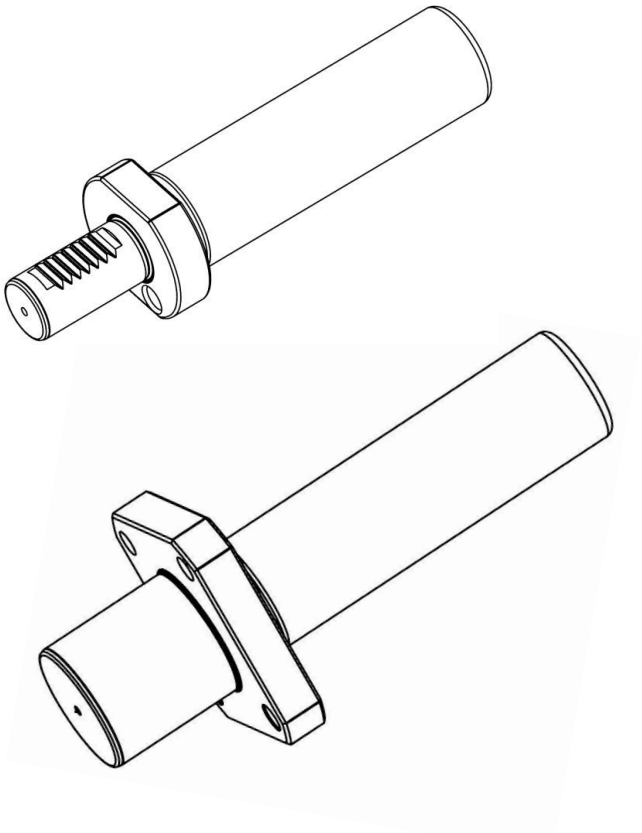
Used for assembly and calibration of the turret.



No	Parts	Specification	Remark
1.	Zero-Point Test Bar, Long	VDI 25-L74	For PT-12
		VDI 30-L81	For PT-16
		VDI 40-L89	For PT-20
		VDI 50-L104	For PT-25
		BMT45-L98	For PT-12 & PT-16
		BMT55-L113	For PT-16 & PT-20
		BMT65-L121	For PT-20
		BMT75-L121	For PT-25
2.	Zero-Point Test Bar, Standard	VDI 25-L62	For PT-12
		VDI 30-L69	For PT-16
		VDI 40-L77	For PT-20
		VDI 50-L92	For PT-25
		BMT45-L86	For PT-12 & PT-16
		BMT55-L101	For PT-16 & PT-20
		BMT65-L109	For PT-20
		BMT75-L109	For PT-25

A4.6 Horizontality Test Bar

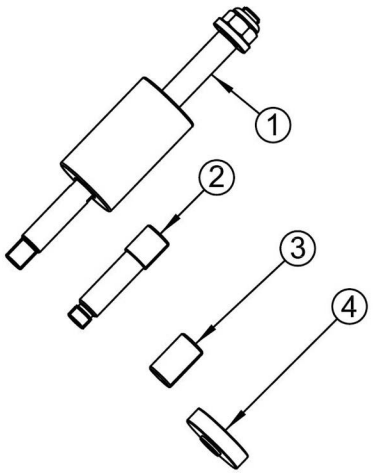
Used for the calibration of the tool disk.



Parts	Specification	Remark
Horizontality Test Bar	VDI 25-L135	For PT-12
	VDI 30-L185	For PT-16
	VDI 40-L185	For PT-20
	VDI 50-L185	For PT-25
	BMT45-L135	For PT-12 & PT-16
	BMT55-L185	For PT-16 & PT-20
	BMT65-L185	For PT-20
	BMT75-L185	For PT-25

A4.7 Removal Tool

The Removal Tools provided below are used for the following purposes:
(1) To remove the VDI Clamping Wedge after a turret collision.
(2) To remove the Coolant Pin and Reference Pin on the Tool Disk.
(3) To remove the Adjust Pin of the Tool Drive Center.
(4) To remove the Center Oil Cylinder



		Specification	Remark
1.	Removal Tool	-	
2.	Removal Tool Adapter	M10	To remove the Clamping Wedge on the PT-12
		M12	To remove the Clamping Wedge on the PT-16
		M14	To remove the Clamping Wedge on the PT-20/-25
3.	Removal Tool Adapter	M4	To remove the Coolant Pin and Reference Pin on the PT-12
		M5	To remove the Coolant Pin and Reference Pin on the PT-12/-16/-20
		M6	To remove the Coolant Pin and Reference Pin on the PT-20/-25
4.	Center Oil Cylinder Adapter	-	To remove the Center Oil Cylinder of PT-12/-16/-20/-25

Schmierstoffe Lubricant Lubrifiant	Viskosität Viskosity Viscosité ISO VG DIN 51519 mm²/s (cSt)	Kennzeichnung nach DIN 51502	ARAL	BP	Esso	KLÜBER LUBRICATION	Mobil	Shell	TEXACO
Getriebeöl Gear oil Huile de réducteur	VG 680	CLP 680	Aral Degol BG 680	BP Energol GR-xP 680	SPARTAN EP 680	Klüberoil GEM 1-680	Mobilgear 636	Shell Omala 680	Meropa 680
	VG 460	CLP 460	Aral Degol BG 460	BP Energol GR-xP 460	SPARTAN EP 460	Klüberoil GEM 1-460	Mobilgear 634	Shell Omala 460	Meropa 460
	VG 320	CLP 320	Aral Degol BG 320	BP Energol GR-xP 320	SPARTAN EP 320	Klüberoil GEM 1-320	Mobilgear 632	Shell Omala 320	Meropa 320
	VG 220	CLP 220	Aral Degol BG 220	BP Energol GR-xP 220	SPARTAN EP 220	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 630	Shell Omala 220	Meropa 220
	VG 150	CLP 150	Aral Degol BG 150	BP Energol GR-xP 150	SPARTAN EP 150	Klüberoil GEM 1-150	Mobilgear 629	Shell Omala 150	Meropa 150
	VG 100	CLP 100	Aral Degol BG 100	BP Energol GR-xP 100	SPARTAN EP 100	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 627	Shell Omala 100	Meropa 100
	VG 68	CLP 68	Aral Degol BG 68	BP Energol GR-xP 68	SPARTAN EP 68	Klüberoil GEM 1-68	Mobilgear 626	Shell Omala 68	Meropa 68
	VG 46	CLP 46	Aral Degol BG 46	BP Bartran 46	NUTO H 46 (HLP 46)	Klüberoil GEM 1-46	Mobil DTE 25	Shell Tellus S 46	Anubia EP 46
	VG 32	CLP 32	Aral Degol BG 32	BP Bartran 32	NUTO H 32 (HLP 32)	Klübersynth GEM 4- 32 N	Mobil DTE 24	Shell Tellus S 32	Anubia EP 32
Hydrauliköl Hydraulic oil Huile hydraulique	VG 32	CLP 32	Aral Vitam GF 32	BP Energol HLP HM 32	NUTO H 32 (HLP 32)	LAMORA HLP 32	Mobil Nuto HLP 32	Shell Tellus S2 M 32	Rando HD HLP 32
	VG 46	CLP 46	Aral Vitam GF 46	BP Energol HLP HM 46	NUTO H 46 (HLP 46)	LAMORA HLP 46	Mobil Nuto HLP 46	Shell Tellus S2 M 46	Rando HD HLP 46
Getriebefett Gear grease Graisse de réducteur		G 00 H-20	Aral FDP 00 (Na-verseift) Aralub MFL 00 (Li-verseift)	BP Energrease PR-EP 00	FIBRAx EP 370 (Na-verseift)	MICROLUB E GB 00	Mobilux EP 004	Shell Alvania GL 00 (Li-verseift)	Marfak 00

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Spezialfette, wasserabweisend Special greases, water resistant Graisses spéciales, déperlant			Aral Aralub	Energrease PR 9143		ALTEMP Q NB 50 Klüberpaste ME 31-52	Mobilux EP 0 Mobil Greaserex 47		
Wälzlagerfett Bearing grease Graisse de roulement		K 3 K-20 (Li-verseift)	Aralub HL 3	BP Energrease LS 3	BEACON 3	CENTOPLE x 3	Mobilux 3	Shell Alvania R 3 Alvania G 3	Multifak Premium 3
Öle für Gleitbahnen Oils for slideways Huiles pour glissières	VG 68	CGLP 68	Aral Deganit BWx 68	BP Maccurat D68	ESSO Febis K68	LAMORA D 68	Mobil Vactra Oil No.2	Shell Tonna S2 M 68	Way lubricant x 68
Öle für Hochfrequenzspindeln Oils for Built-in spindles Huiles pour broches à haute vitesse	VG 68		Deol BG 68	Emergol HLP-D68	Spartan EP 68		Drucköl KLP 68-C	Shell Omala 68	
Fett für Zentralschmierung (Fließfett) Grease for central lubrication Graisse pour lubrification centrale	NLGI Klasse 000 NLGI class 000		ARALUB BAB 000	Grease EP 000	Shell Gadus S4 V45AC	CENTOPLE x GLP 500	Mobilux EP 023		Multifak 264 EP 000
Fett für Hochfrequenzspindeln Grease for Built-in spindles Graisse pour broches à haute vitesse	METAFLUx-Fett-Paste (Grease paste) Nr. 70-8508 METAFLUx-Moly-Spray Nr. 70-82 Techno Service GmbH ; Detmolder Strasse 515 ; D-33605 Bielefeld ; (++49) 0521- 924440 ; www.metaflux-ts.de								
Kühlschmiermittel Cooling lubricants Lubrifiants de refroidissement	Schneidöl Aquacut C1, 10 L Gebinde, Artikel Nr. 3530030 EG Sicherheitsdatenblatt http://www.optimum-daten.de/data-sheets/Optimum-Aquacut_C1-EC-datasheet_3530030_DE.pdf		Aral Emusol	BP Sevora	Esso Kutwell		Mobilcut	Shell Adrana	Chevron Soluble Oil B

15 Anhang

15.1 Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten - Optimum Maschinen Germany GmbH

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

15.2 Änderungen

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten. Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Irrtümer vorbehalten!

15.3 Lagerung

ACHTUNG!

Bei falsche und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste:

- **zerbrechliche Waren (Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)**

- **vor Nässe und feuchter Umgebung schützen**

- **vorgeschriebene Lage der Packkiste (Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)**

- **maximale Stapelhöhe Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden**

Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die CNC Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

15.4 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten

- Erfahrungen mit der CNC Maschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen
- Schwierigkeiten mit der Dokumentation

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D-96103 Hallstadt

Fax.: (+49) 0 951 / 96555-888
e-mail:info@optimum-maschinen.de

15.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die die Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

15.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

15.7 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen späteren Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden.

Ziehen Sie den Netzstecker.

Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.

Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.

demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.

führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.

15.7.1 Entsorgung der Neugeräte Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

15.7.2 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

15.7.3 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2011/65/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und

Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

15.7.4 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG!

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

15.8 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

15.9 Wiederausfuhr

Alle Vertragsprodukte und technisches Know-How werden von Optimum Maschinen Germany GmbH unter Einhaltung der derzeit gültigen AWG/AWV/EG-Dual-Use Verordnung sowie der US- Ausfuhrbestimmungen geliefert und sind zur Benutzung und zum Verbleib in dem mit dem Kunden vereinbarten Lieferland bestimmt. Beabsichtigt der Kunde die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten, ist er verpflichtet, US-amerikanische, europäische und nationale Ausfuhrbestimmungen einzuhalten. Die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten entgegen dieser Bestimmungen ist untersagt.

Der Kunde muss sich selbstständig über die derzeit gültigen Bestimmungen und Verordnungen informieren (Bundesausfuhramt, 65760 Eschborn/Taunus bzw. US- Department of Commerce, Office of Export Administration, Washington D. C. 20230). Unabhängig davon, ob der Kunde den endgültigen Bestimmungsort der gelieferten Vertragsprodukte angibt, obliegt es dem Kunden in eigener Verantwortung, die ggf. notwendige Genehmigung der jeweils zuständigen Außenwirtschaftsbehörden einzuholen, bevor er solche Produkte exportiert. Optimum Maschinen Germany GmbH hat diesbezüglich keine Auskunftspflicht und übernimmt keinerlei Gewährleistung, dass die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen entsprechen. Der Kunde hat auch keinen Anspruch darauf, dass Optimum Maschinen Germany GmbH die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen anpasst.

Jede Weiterleitung von Vertragsprodukten durch Kunden an Dritte, mit oder ohne Kenntnis der Optimum Maschinen Germany GmbH, bedarf gleichzeitig der Übertragung der Exportgenehmigungsbedingungen. Der Kunde haftet in vollem Umfang bei Nichteinhaltung der einschlägigen Bestimmungen.

Ohne vorherige behördliche Genehmigung ist es dem Kunden nicht erlaubt, Vertragsprodukte direkt oder indirekt in Länder, die einem US-Embargo unterliegen, oder an natürliche oder juristische Personen dieser Länder sowie an natürliche oder juristische Personen, die auf US-amerikanischen, europäischen oder nationalen Verbotslisten (z.B.: "Specifically Designated Nationais and Blocked Persons", "Entity List'V'Denied Persons List") stehen, zu liefern. Ferner ist es untersagt, Vertragsprodukte an natürliche oder juristische Personen zu liefern, die in irgendeiner Verbindung mit der Unterstützung, Entwicklung, Produktion oder Verwendung von chemischen, biologischen oder nuklearen Massenvernichtungswaffen stehen.

15.10 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
CAD	C omputer A ided D esign
CAM	C omputer A ided M anufacturing
CAP	C omputer A ided P lanning
CNC	C omputerised N umerical C ontrol
NC	N umericial C ontrol
MCP	Maschinensteuertafel (**M**achine **c**ontrol **p**anel)
Maschinensteuertafel	Bedienfeld, Tastatur und Bildschirm der CNC Maschine
CTS	C oulant T hrough S pindle, Kühlmittelzuführung über die Spindel
trennende Schutzeinrichtung	Abdeckung, Umhausung
Schrittmotor	Synchronmotor, bei dem der Rotor (drehbares Motorteil mit der Welle) bei geschickter Wahl der angesteuerten Statorspulen (nicht drehbarer Motorteil) gezielt um einen Winkel gedreht werden kann.
Servomotor	Ein Motor, der verschiedene vorgebbare Positionen anfahren kann und diese dann beibehält. Die Position ist dabei im Falle eines rotatorischen Motors eine Winkelposition und im Fall eines Linearmotors eine Streckenposition. Das Anfahren und Beibehalten der vorgegebenen Position wird durch eine Regelung vorgenommen.
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.

Begriff	Erklärung
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

15.11 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
4.1	Industrielle Sicherheit	1.0.1
Ersatzteile	Ersatzteilzeichnungen, Siemens PPU290, MCP398C	1.0.2
4.4	EXTCALL - Laufwerke verbinden	1.0.3
3.12 ; 4.5	Spannungsspitzen ; Remote Zugriff über VNC Viewer	1.0.4

15.12 Herstellererklärung - SIEMENS

SIEMENS

Manufacturer's declaration

Manufacturer:	SIEMENS AG
Address:	SIEMENS AG; Industry DT MC Frauenauracher Straße 80 D-91056 Erlangen Germany
Product description:	**SINAMICS S120, framesizes Booksize, Booksize Compact, and Chassis** (for included hardware and software releases see following pages)

The functional safety functions "Basic Functions" (STO, SBC, SS1) and "Extended Functions" (STO, SBC, SS1, SS2, SLS, SOS, SSM, safe I/Os) of the above mentioned product fulfill the requirements of SIL 2 according to [1] and [4], PL d according to [2] and category 3 according to [2]. The functions STO, SS1 and SS2 correspond with stop category 0, stop category 1 and stop category 2 respectively according to [3].

Reference number

[1]	EN 61508, part 1 to 7 (1998 - 2001)
[2]	EN ISO13849 part 1 (2007)
[3]	EN 60204 (2006)
[4]	EN 61800-5-2 (2008)

Erlangen, July 7th 2010

G. Bock
Leiter R&D Produkte
Name, function

i.V. .....
signature

T. Heinzelmann
Leiter Qualitätsmanagement
Name, function

i.V. .....
signature

828D_CE_Siemens_de.fm

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: CNC Drehmaschine

Typenbezeichnung: S620 | S620L

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Numerisch gesteuertes Drehzentrum

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 61800-3 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)
Hallstadt, den 2022-09-09

16 Schaltplan - Wiring diagram

Der aktuelle Schaltplan mit Ersatzteilliste befindet sich im Schaltschrank der CNC Maschine.

The current circuit diagram and spare parts list is located in the control cabinet of the CNC machine.

LATHE SERIES

Manufacturer (company)	Optimum Maschinen Germany GmbH
Drawing No.	L00-2053-102.C
Control Unit	SIEMENS 802D/828D SERIES
Version	102.C

J-A1-CA01-A1

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
0A	Title page / cover sheet
1	Table of contents : =SYS/0A - =SYS+Main circuit/27
1.a	Table of contents : =SYS+Main circuit/28 - =SYS+Main circuit/60
1.b	Table of contents : =SYS+Main circuit/61 - =SYS+Main circuit/93
1.c	Table of contents : =SYS+Main circuit/94 - =SYS+REP/R2.j
1.d	Table of contents : =SYS+REP/R2.k - =SYS+REP/R2.zq
1.e	Table of contents : =SYS+REP/R2.zr - =SYS+REP/R3.a
2	Symbol overview
2.a	Symbol overview
2.b	Symbol overview
5	802D SL ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM
6	802D SL ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM
7	828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM
8	828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM
9	828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM S120 COMBI MODULE
10	MAIN CIRCUIT-1
11	MAIN CIRCUIT-1
12	MAIN CIRCUIT-1
13	MAIN CIRCUIT-1
14	MAIN CIRCUIT-2
15	MAIN CIRCUIT-3
16	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
17	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
18	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
19	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
20	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
21	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT
22	ALM WITH ACTIVE INTERFACE MODULE
23	LINEAR SCALE SYSTEM(OPTION)
24	MAIN CIRCUIT-7
25	MAIN CIRCUIT-8
26	MAIN CIRCUIT-9
27	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT

J_A1-CA01-A1

Table of contents : =SYS/0A - =SYS+Main circuit/27	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name			
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C	
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	1	
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186	

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
28	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT
29	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT
30	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT
31	AC24V LOADER
32	AC24V LOADER
33	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
34	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
35	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
36	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
37	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
38	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
39	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT
40	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
41	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
42	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
43	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
44	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
45	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
46	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
47	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
48	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
49	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
50	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
51	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
52	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
53	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT
54	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE-OLD)
55	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SIEMENS MODULE)
56	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (DUAL SAFETY MODULE)
57	SAFETY MODULE AND SMART LINE MODULE
58	EMERGENCY STOP CIRCUIT-1 WITH ESM-3
59	EMERGENCY STOP CIRCUIT-1 WITH ESM-3
60	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE)

JA1-CA01-A1

Table of contents : =SYS+Main circuit/28 - =SYS+Main circuit/60

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	1.a
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
61	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE)
62	SAFETY MODULE AND 10KW SMART LINE MODULE
63	NC CIRCUIT DIAGRAM (ACTIVE LINE MODULE) [16KW(UP) SMART LINE MODULE]
64	NC CIRCUIT DIAGRAM (FOR 10KW SMART LINE MODULE)
65	NC CIRCUIT DIAGRAM (FOR 828D SAFETY MODULE)
66	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
67	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
68	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
69	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
70	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
71	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
72	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
73	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
74	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT
75	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT
76	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT
77	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT
78	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT
79	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT
80	SAFETY GUARD INTERLOCK SWITCH CIRCUIT DIAGRAM
81	BARUFFALDI TB TURRET CONNECTION (FOR DMS08-BF DRIVER)
82	BARUFFALDI TYPE TURRET CONNECTION
83	BARUFFALDI TB TURRET CONNECTION (FOR DMS08-BF DRIVER)
84	SAUTER TURRET CONNECTION
85	SAUTER TURRET CONNECTION
86	SAUTER TYPE TURRET CONNECTION
87	SAUTER TURRET CONNECTION
88	SAUTER TURRET CONNECTION
89	G.S.A. SERVO TURRET CONNECTION
90	G.S.A. SERVO TURRET CONNECTION
91	E4 TYPE TURRET CONNECTION
92	HV8 HYDRAULIC TYPE TURRET CONNECTION
93	HV8 HYDRAULIC TYPE TURRET CONNECTION

JA1-CA01-A1

Table of contents : =SYS+Main circuit/61 - =SYS+Main circuit/93	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 1.b
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
94	802D SL PORTABLE MPG CONNECTION
95	828D PORTABLE MPG CONNECTION
96	FIX HANDWHEEL CONNECTION
97	RENISHAW TOOL SETTING (HPPA/HPRA/HPMA)
98	BAR FEEDER CONNECTION (FOR PRO/FEDEK BAR FEEDER)
99	BAR FEEDER CONNECTION (FOR PRO/FEDEK BAR FEEDER)
100	802D SL OPERATION PANEL LAYOUT DIAGRAM
101	828D & 840DSL OPERATION PANEL LAYOUT DIAGRAM
102	ELECTRICAL CABINET LAYOUT
103	ELECTRICAL CABINET LAYOUT
104	ELECTRICAL CABINET LAYOUT
105	TERMINAL BOARD LAYOUT
R1	Parts list : - 6SL3100-0BE23-6AB0
R1.a	Parts list : 6SL3000-0BE23-6DA1 - Q-0071-00005
R1.b	Parts list : Q-0072-00003 - Q-0072-00003
R1.c	Parts list : Q-0071-00005 - Q-0071-00005
R1.d	Parts list : Q-0072-00003 -
R1.e	Parts list : Q-0171-00102 -
R1.f	Parts list : -
R1.g	Parts list : - Q-0212-00401
R1.h	Parts list : Q-0212-00402 -
R1.i	Parts list : - 1FK7101-2AC71-1RG1
R2	Connection list : -
R2.a	Connection list : -
R2.b	Connection list : -
R2.c	Connection list : -
R2.d	Connection list : L13 - V34
R2.e	Connection list : - L11 (L11E)
R2.f	Connection list : -
R2.g	Connection list : -
R2.h	Connection list : -
R2.i	Connection list : - WS
R2.j	Connection list : -

JA1-CA01-A1

Table of contents : =SYS+Main circuit/94 - =SYS+REP/R2.j

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	1.c
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
R2.k	Connection list : -
R2.l	Connection list : -
R2.m	Connection list : - VS2
R2.n	Connection list : US2 - L6
R2.o	Connection list : L5 -
R2.p	Connection list : -
R2.q	Connection list : -
R2.r	Connection list : -
R2.s	Connection list : -
R2.t	Connection list : -
R2.u	Connection list : -
R2.v	Connection list : - 240
R2.w	Connection list : -
R2.x	Connection list : -
R2.y	Connection list : 259 -
R2.z	Connection list : 103 - 118
R2.za	Connection list : -
R2.zb	Connection list : -
R2.zc	Connection list : -
R2.zd	Connection list : -
R2.ze	Connection list : - 174
R2.zf	Connection list : -
R2.zg	Connection list : -
R2.zh	Connection list : -
R2.zi	Connection list : - 3102
R2.zj	Connection list : - 3056
R2.zk	Connection list : 3057 -
R2.zl	Connection list : 753 - 3132
R2.zm	Connection list : 3133 - DCN1
R2.zn	Connection list : 283 -
R2.zo	Connection list : -
R2.zp	Connection list : - 562
R2.zq	Connection list : - 624

JA1-GA01-A1

Table of contents

(BF)F06_001

Page	Page description
R2.zr	Connection list : -
R2.zs	Connection list : -
R2.zt	Connection list : - 120
R2.zu	Connection list : 121 -
R2.zv	Connection list : -
R2.zw	Connection list : -
R2.zx	Connection list : 35 -
R2.zy	Connection list : -
R2.zz	Connection list : -
R2.zza	Connection list : 751 - 378
R2.zzb	Connection list : -
R2.zzc	Connection list : 377 -
R2.zzd	Connection list : -
R2.zze	Connection list : -
R2.zzf	Connection list : - 278
R2.zzg	Connection list : 276 - 349
R2.zzh	Connection list : 350 -
R2.zzi	Connection list : -
R3	Cable overview : =+ - =+
R3.a	Cable overview : =+ - =+
J-A1-CA01-A1	

Table of contents : =SYS+REP/R2.zr - =SYS+REP/R3.a	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name			
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C	
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	1.e	
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186	

Symbol overview

F25_001

K NO contact without cross-reference NO auxiliary contact	SM Limit switch, NO contact, mechanically operated Limit switch, NO contact	BSSW Float switch, NO contact Switch, NO contact
K NC contact without cross-reference NC contact	SM Limit switch, NC contact, mechanically operated Limit switch, NC contact	BOSW Float switch, NCcontact Switch, NC contact
KT Normally open with time delay closing (T.C.) NO contact, opens with time delay	SB Switch, NO contact, operated by pushing Pushbutton, NO contact	SB Emergency stop switch / Emergency stop pushbutton, NO contact Pushbutton, NO contact
KT Normally closed with time delay opening (T.O.) NC contact, closes with time delay	SB Switch, NC contact, operated by pushing Switch, NC contact	SB Emergency stop switch / Emergency stop pushbutton, NC contact Pushbutton, NC contact
SB Pushbutton, NO contact, operated by pushing Pushbutton, NO contact	SSSR Switch, NO contact, operated by key Switch, NO contact	FT NO contact with automatic thermal actuation Switch, NO contact
SB Pushbutton, NC contact, operated by pushing J-A1-CA01-A1 Pushbutton, NC contact	SOSR Switch, NC contact, operated by key Switch, NC contact	FT NC contact with automatic thermal actuation Switch, NC contact
SSRR Switch, NO contact, operated by turning Switch, NO contact	SP Pressure switch, NO contact Switch, NO contact	SSF Pushbutton, NO contact, pedal-operated Pushbutton, NO contact
SORR Switch, NC contact, operated by turning Switch, NC contact	SP Pressure switch, NC contact Switch, NC contact	SOF Pushbutton, NC contact, pedal-operated Pushbutton, NC contact

Symbol overview	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 2
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Symbol overview

F25_001

SK
Proximity sensor, NC contact

Proximity switch, NC contact with power supply

SK
Proximity sensor, NO contact

Proximity switch, NO contact with power supply

SK
Proximity sensor, NO contact

Proximity switch, NO contact

SK
Proximity sensor, NC contact

Proximity switch, NC contact

K
Electromechanical operating device, general / relay coil, general

Coil

KT
Electromechanical operating device with off-delay

J-A1-CA01-A1

Coil with drop-out delay

Y
Solenoid valve, general

Valve, single

HLED
Light-emitting diode (LED), general

Lamp, single

H
Lamp / indicator light, general

Lamp, single

YB
Solenoid brake

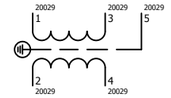
Brake, single

D
Semiconductor diode, general

Semiconductors, 2 connection points

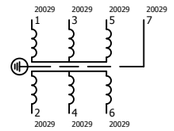
TR
Single-phase transformer with two windings and shield

Transformer, 5 connection points with PE



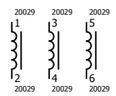
TR
Three-phase transformer, wye-wye connection

Transformer, 7 connection points with PE



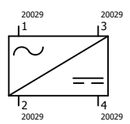
L
Inductor with magnetic core, three-phase

Inductor, variable



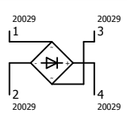
G
Rectifier, bridge, 2-phase, secondary %1 connection points

Rectifier, variable



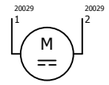
GL
Rectifier in bridge circuit

Rectifier, variable



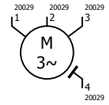
M
DC motor, general

Single-coil motor without PE



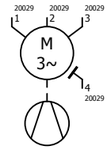
M
Three-phase asynchronous motor, one rotation speed

Three-phase motor



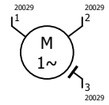
M_fan
Three-phase motor for ventilating fan

Three-phase motor



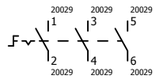
M
AC motor

AC motor with PE



78
Q1
Switch, three-pole, NO contact, operated by turning

Switch, triple NO contact

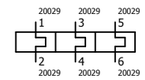


KM
Power NO contact of a contactor

Power NO contact

FT
Electromechanical device of a thermal relay, three-pole

Thermal release (bimetal relay)



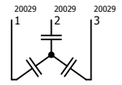
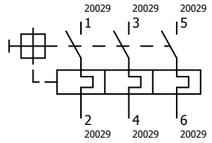
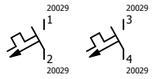
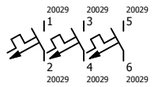
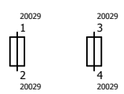
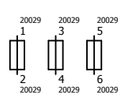
H
Alarm / bell

Signal device, acoustic, single

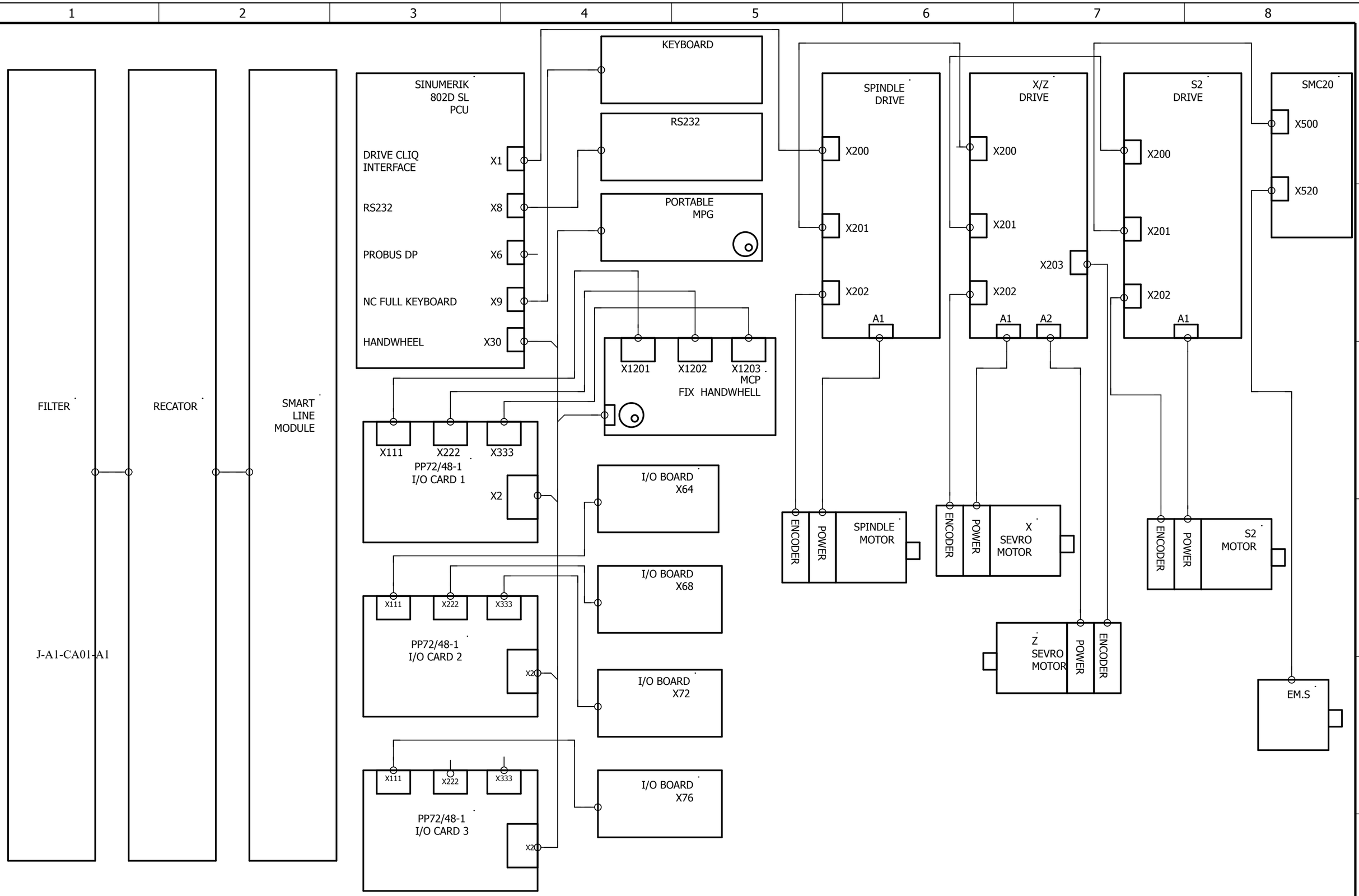
Symbol overview	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 2.a
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Symbol overview

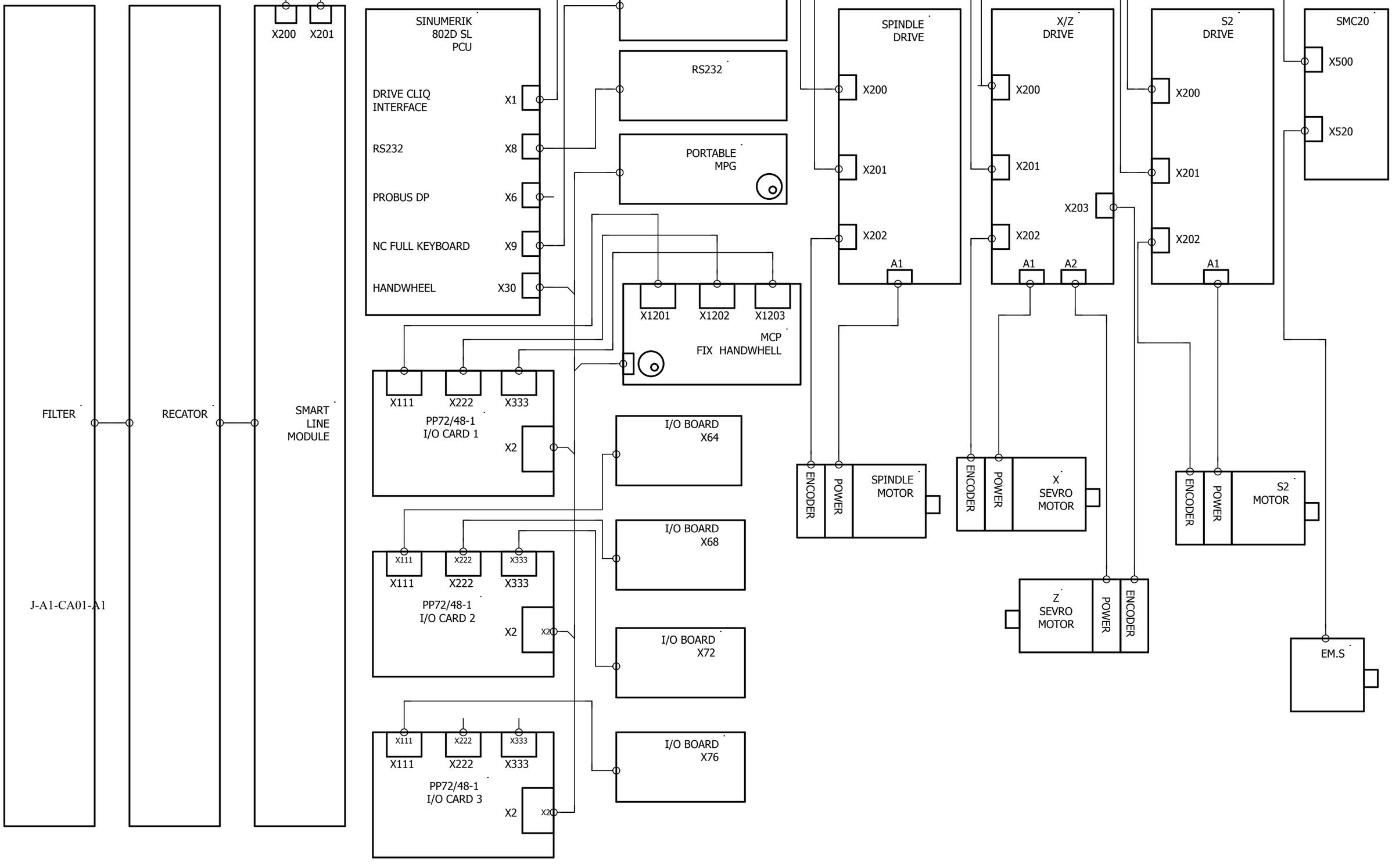
F25_001

Z Capacitors, star connection Capacitor, 3 connection points 	UNIT Black box Black box	
QL4 Power circuit breaker / motor overload switch with switch mechanism, thermal release, without line Motor overload switch 	SH Shield Shield, Cable definition	
FR Circuit breaker, single-pole Circuit breaker	PE Protective ground / protective conductor connection PE device connection point	
FR Circuit breaker, two-pole Double circuit breaker 	PE Ground, general PE device connection point	
FR Circuit breaker, three-pole Triple circuit breaker 	X Terminal Terminal	
FR Fuse, single-pole, general J-A1-CA01-A1 Safety fuse	XBS Female and male pin Male and female pin	
FR Fuse, two-pole, general Double safety fuse 		
FR Fuse, three-pole, general Triple safety fuse 		

Symbol overview	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 2.b
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



802D SL ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
	Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
	Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 5
	Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



802D SL ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	6
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

FILTER

RECATOR

SMART LINE MODULE

J-A1-CA01-A1

SINUMERIK 828D BASIC PCU

DRIVE CLIQ INTERFACE X100

DRIVE CLIQ INTERFACE X101

DRIVE CLIQ INTERFACE X102

LAN X130

USB X135

PLC I/O INTERFACE PN2

HANDWHEEL X143

PLC I/O INTERFACE PN1

X501

X500

TMF54 (OPTION)

USB & RJ45

PORTABLE MPG

X20

X21

MCP 483 PN

X111 X222 X333

PP72/48-1 I/O CARD 1

PORT1

PORT2

I/O BOARD X64

I/O BOARD X68

I/O BOARD X72

X111 X222 X333

PP72/48-1 I/O CARD 2 (OPTION)

PORT1

PORT2

I/O BOARD X76 (OPTION)

I/O BOARD X78 (OPTION)

I/O BOARD X80 (OPTION)

SPINDLE DRIVE

X200

X201

X202

A1

X/Z DRIVE

X200

X201

X202

A1

A2

X203

S2 DRIVE

X200

X201

X202

A1

X500

SMC20 (OPTION)

X520

EM.S

ENCODER

POWER

SPINDLE MOTOR

ENCODER

POWER

X SEVRO MOTOR

ENCODER

POWER

S2 MOTOR

Z SEVRO MOTOR

POWER

ENCODER

828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	7
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

FILTER

RECATOR

ACTIVE LINE MODULE OR SMART LINE MODULE

X202 X200 X201

J-A1-CA01-A1

SINUMERIK 828D (BASIC) PPU

DRIVE CLIQ INTERFACE X100

DRIVE CLIQ INTERFACE X101

DRIVE CLIQ INTERFACE X102

LAN X130

USB X135

PLC I/O INTERFACE PN2

HANDWHEEL X143

PLC I/O INTERFACE PN1

TMF54 (OPTION) X501 X500

USB & RJ45

PORTABLE MPG

-MCP 483 PN X20 X21

PP72/48-1 I/O CARD X111 X222 X333 PORT1 PORT2

I/O BOARD X64

I/O BOARD X68

I/O BOARD X72

PP72/48-1 I/O CARD 2 (OPTION) X111 X222 X333 PORT1 PORT2

I/O BOARD X76 (OPTION)

I/O BOARD X80 (OPTION)

I/O BOARD X84 (OPTION)

SPINDLE DRIVE X200 X201 X202 A1

X/Z DRIVE X200 X201 X202 X203 A1 A2

S2 DRIVE (OPTION) X200 X201 X202 A1

Y DRIVE (OPTION) X200 X201 X202 A1

SMC20 (OPTION) X500 X520

EM.S

ENCODER POWER SPINDLE MOTOR

ENCODER POWER X SEVRO MOTOR

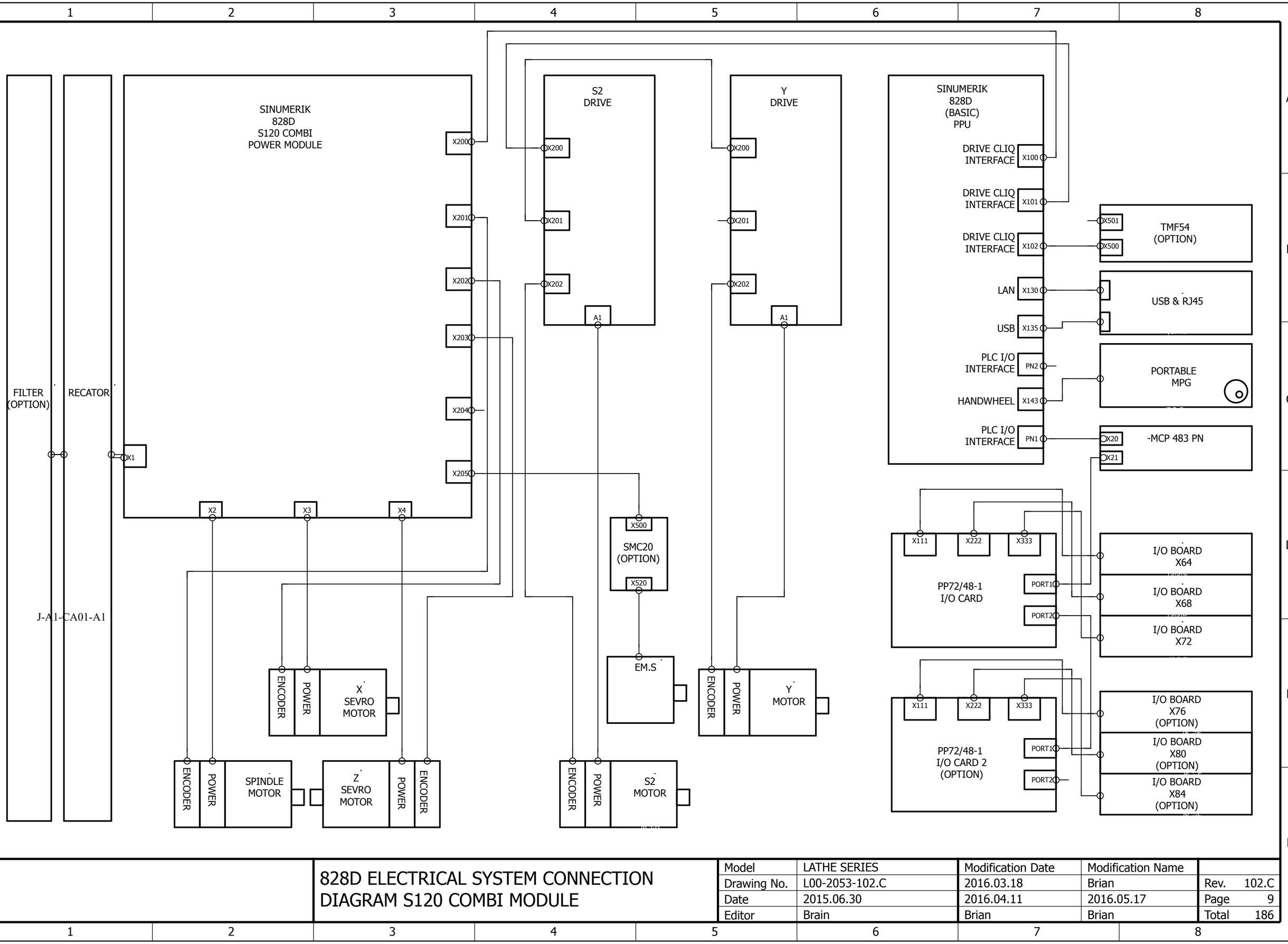
ENCODER POWER S2 MOTOR

ENCODER POWER Y MOTOR

Z SEVRO MOTOR POWER ENCODER

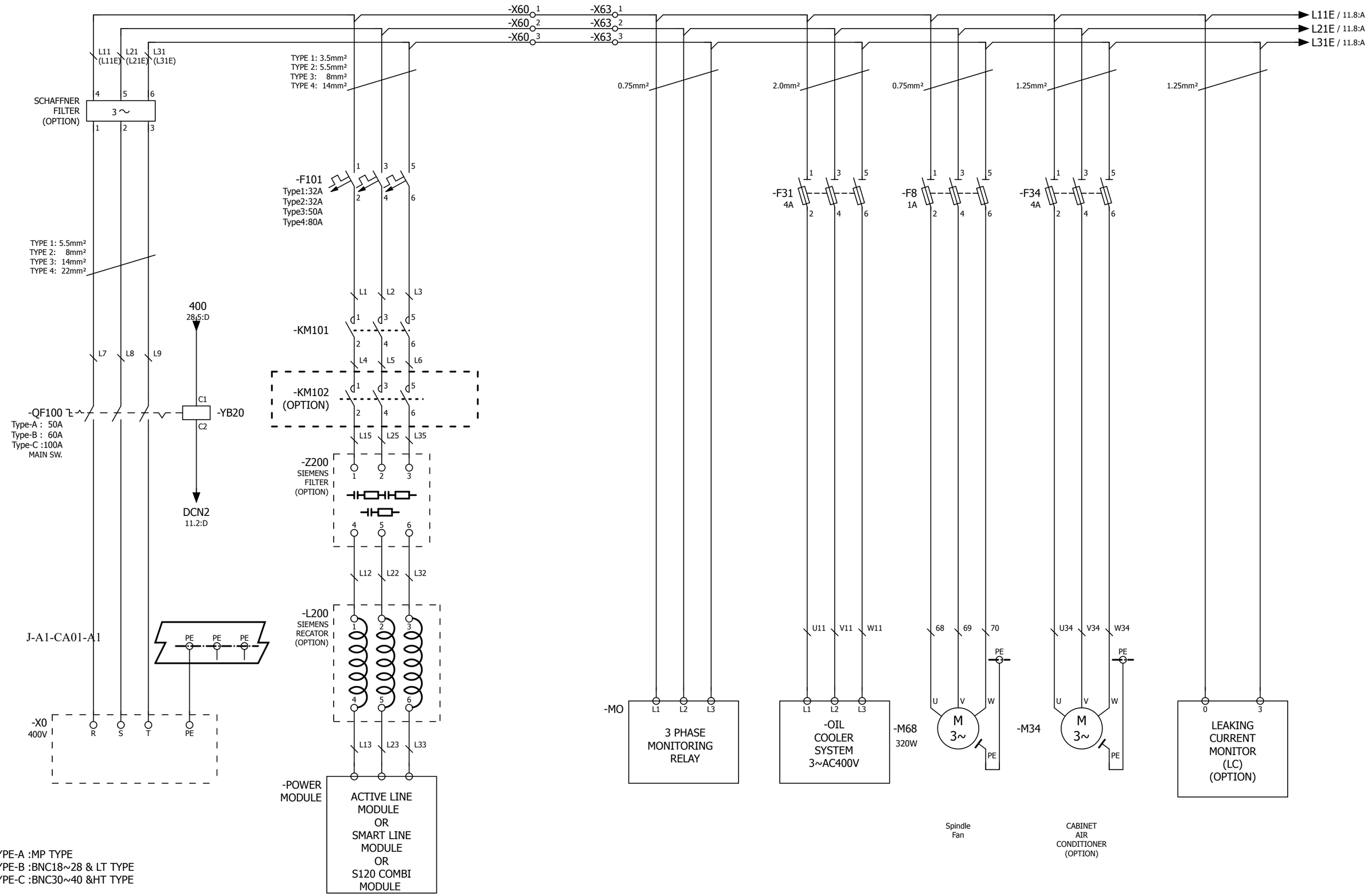
828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	8
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



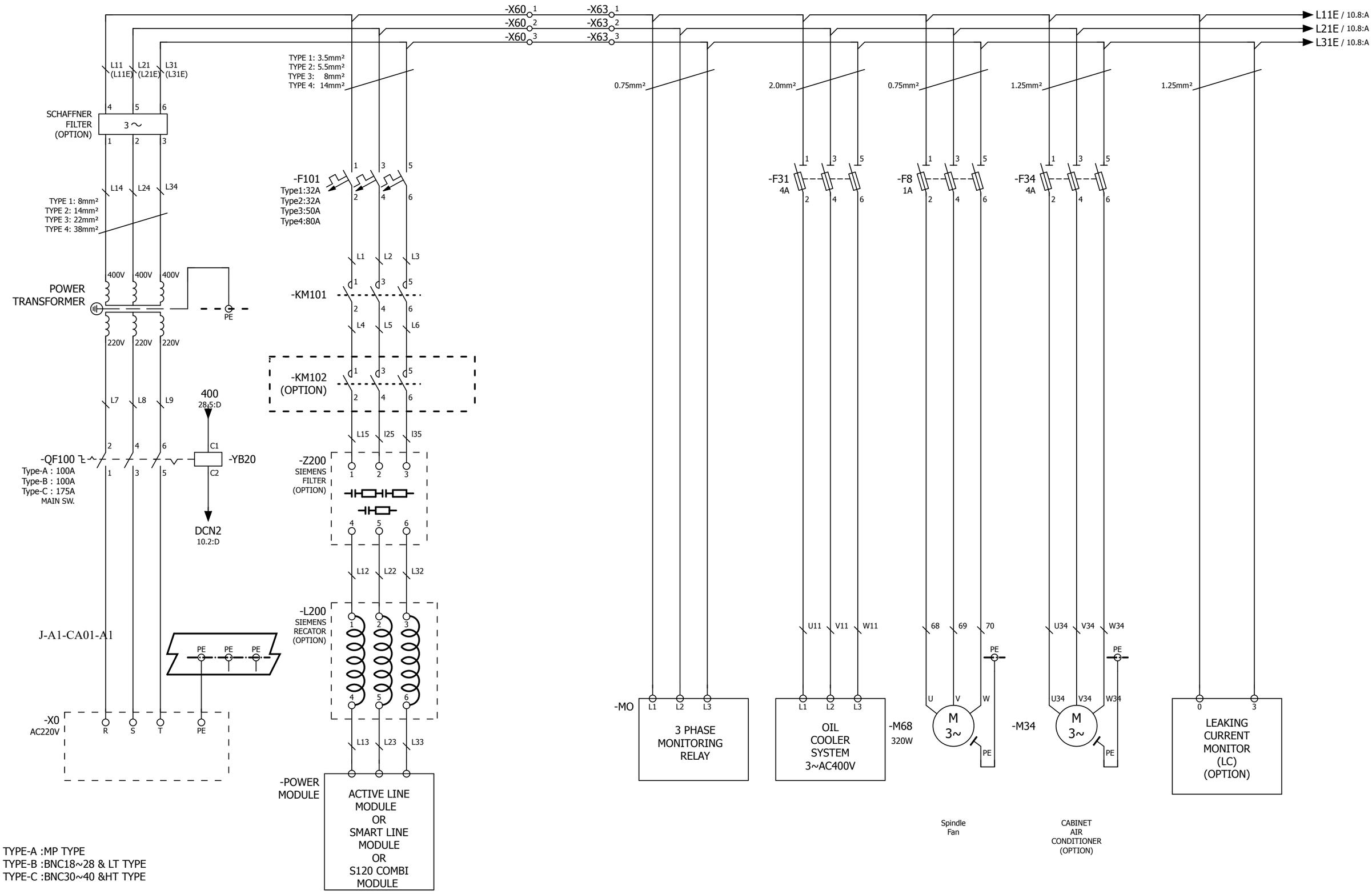
828D ELECTRICAL SYSTEM CONNECTION DIAGRAM S120 COMBI MODULE

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	9
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



MAIN CIRCUIT-1

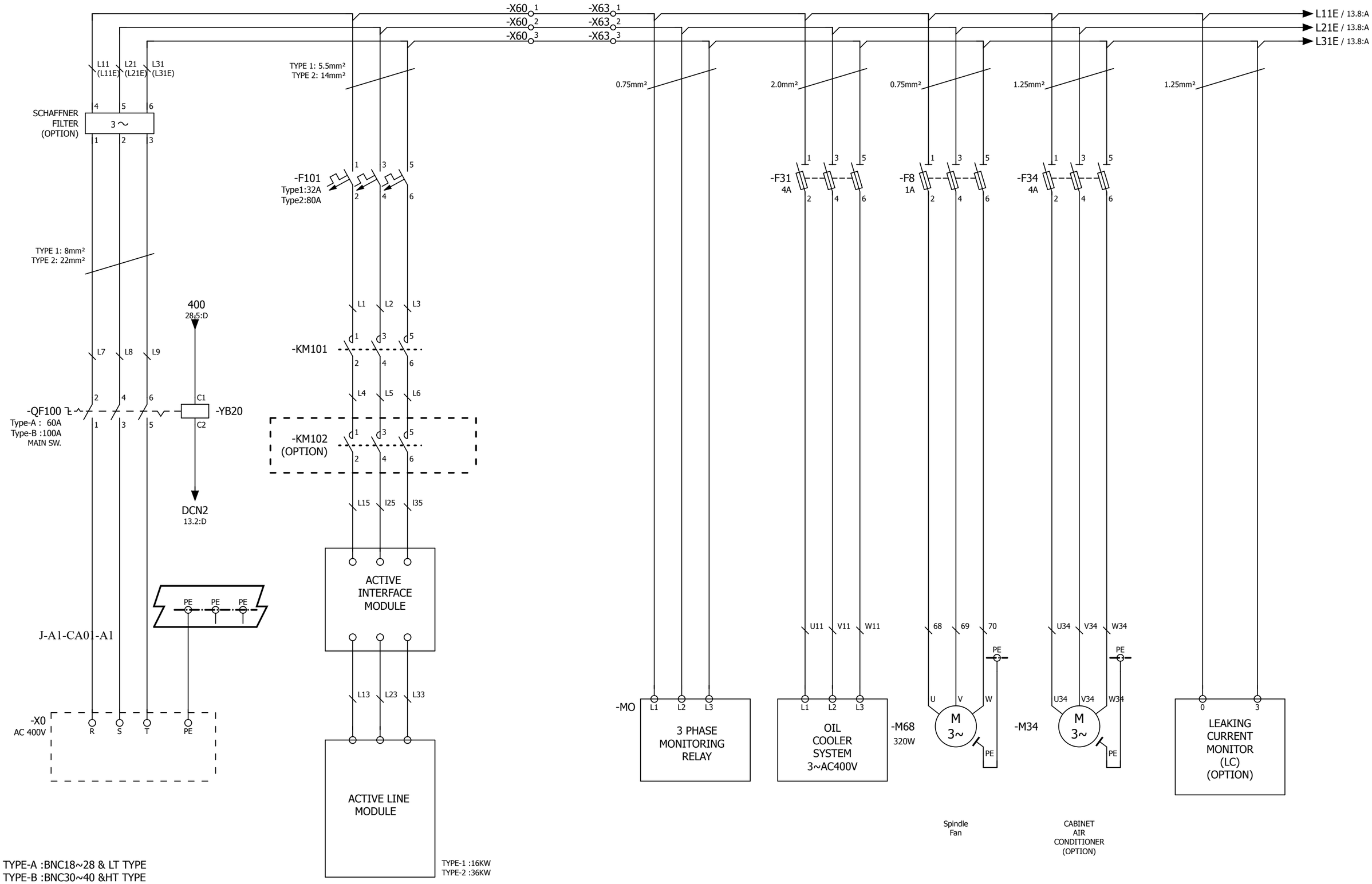
Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	10
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



TYPE-A :MP TYPE
TYPE-B :BNC18~28 & LT TYPE
TYPE-C :BNC30~40 &HT TYPE

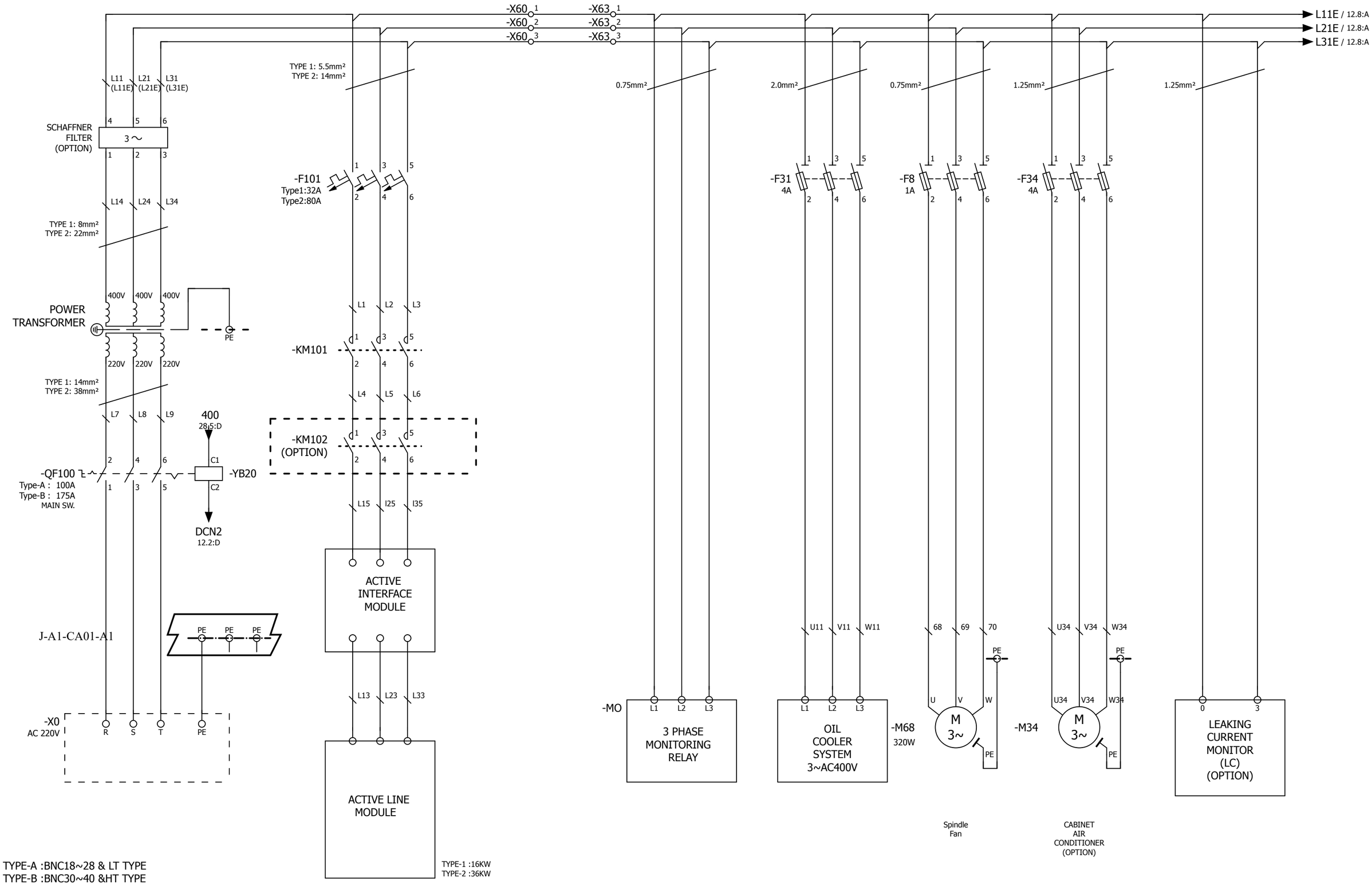
MAIN CIRCUIT-1

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	11
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



MAIN CIRCUIT-1

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	12
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



MAIN CIRCUIT-1

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	13
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

15.1:A / L11E
15.1:A / L21E
15.1:A / L31E

L11E 1 2 L11
L21E 3 4 L21
L31E 5 6 L31
-KM100
/26.2:E

WITH SAFETY MODULE

L11 /
L21 /
L31 /

2.0mm²

-F7
TYPE A:10A
TYPE B: 6A

1.25mm²

-Q23
1.6A
I>> I>> I>>
/31.2:A
/43.3:B

64 65 66 PE

-TC1
TYPE A:4KVA
TYPE B:2KVA
400V 400V 400V PE
220V 220V 220V 110V 0V 24V 0V

-KM3
/31.2:E

3.5mm²

1.25mm²

24VB
24VA
31.1:E

-F3
TYPE A:6A
TYPE B:4A

24VC / 31.1:A

J-A1-CA01-A1

288E 24.1:A
289E 24.1:A
290E 24.1:A

K48
10 6
/37.7:D
24VE / 14.4:E

K54
9 5
/38.5:D
24VD / 14.4:F

WITH
DUAL SAFETY MODULE

-KM100
/26.2:E
53 63 73
54 64 74

SF11
43 44
/60.5:D
24VE / 14.4:E

SF21
43 44
/61.5:D
24VD / 14.4:E

WITH
SAFETY MODULE / NR12

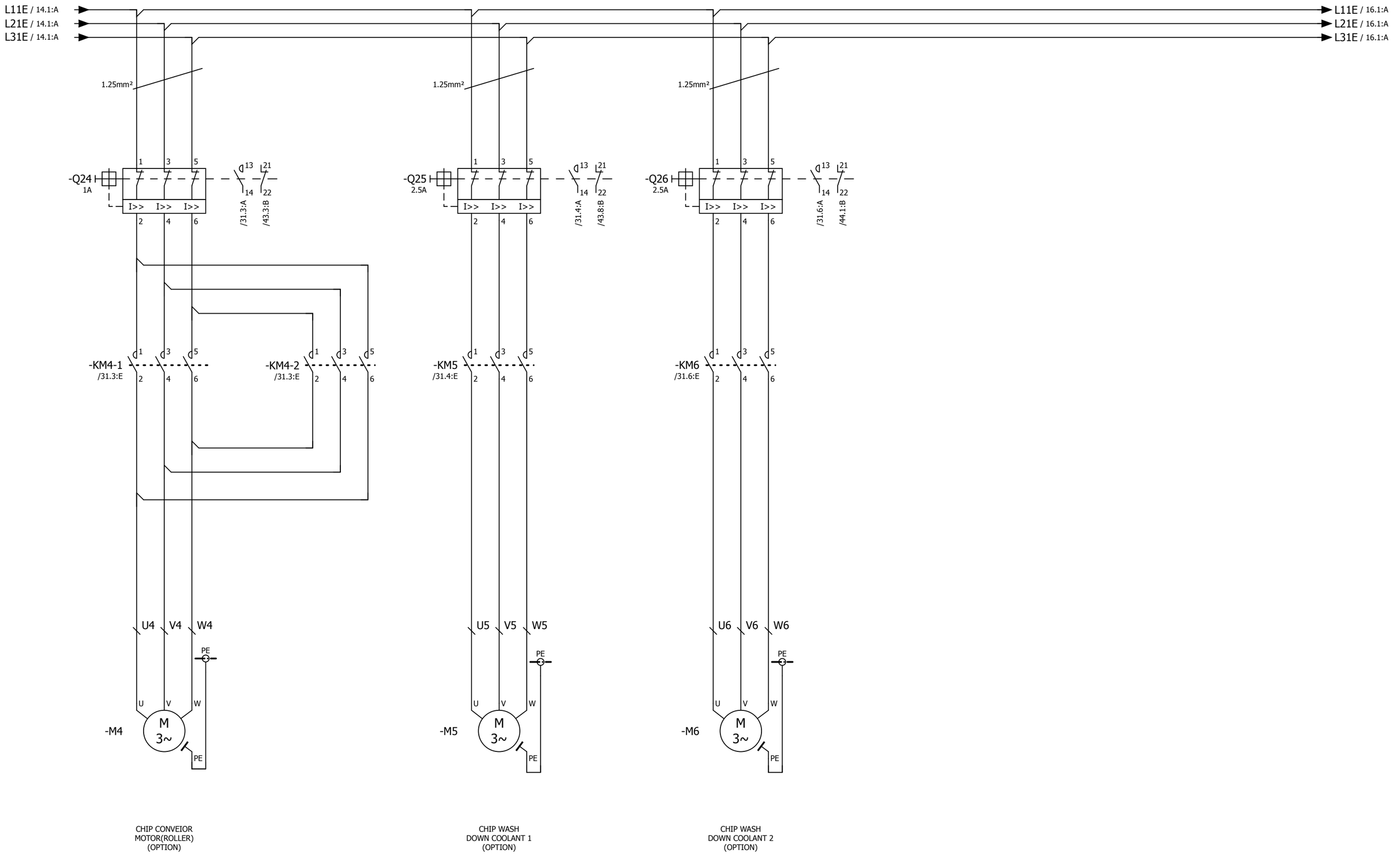
288 26.7:A
289 26.7:A
290 26.7:A

U3 V3 W3 PE
U V W
-M3
M
3~
PE

COOLANT
PUMP

MAIN CIRCUIT-2

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	14
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



J-A1-CA01-A1	MAIN CIRCUIT-3	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 15
Total 186

16.8:A / DCH1
16.8:A / DCN1
16.8:A / DCH2
16.8:A / DCN2

DCH1 / 16.1:A
DCN1 / 16.1:A
DCH2 / 16.1:A
DCN2 / 16.1:A

L11E L21E L31E
15.8:A 15.8:A 15.8:A

-F101
1 3 5
2 4 6
L1 L2 L3

-KM101
1 3 5
2 4 6
L4 L5 L6

-KM102
(OPTION)
1 3 5
2 4 6
L15 L25 L35

ACTIVE
INTERFACE
MODULE
U2 V2 W2
PE
L13 L23 L33

X24
+ M
X21
1
2
3
4

DRIVE-CLiQ SOCKET 0
DRIVE-CLiQ SOCKET 1
DRIVE-CLiQ SOCKET 2
X200 X201 X202

GND
DCP
DCN

ACTIVE
LINE
MODULE

LEDs
READY
DC LINK

U V W
PE

SPINDLE
SERVO MODULE

X11
BR- BR+ U V W PE

-KM103
(OPTION)
US2 VS2 WS2
1 3 5
2 4 6
US1 VS1 WS1

-KM104
(OPTION)
1 3 5
2 4 6
US VS WS

M
3~
E
PE

SPINDLE MOTOR

X AXIS
SERVO MODULE

X AXIS MOTOR

Z AXIS
SERVO MODULE

Z AXIS MOTOR

S2 AXIS
SERVO MODULE

S2 MOTOR

M M + +
SMC20
X500
X520

EM.S

J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT		

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	16
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

17.8:A / DCH1
17.8:A / DCN1
17.8:A / DCH2
17.8:A / DCN2

DCH1 / 17.1:A
DCN1 / 17.1:A
DCH2 / 17.1:A
DCN2 / 17.1:A

L11E L21E L31E
18.1:A 18.1:A 18.1:A

-F101
-KM101
-KM102
(OPTION)

L1 L2 L3
L4 L5 L6
L15 L25 L35
L13 L23 L33

ACTIVE
INTERFACE
MODULE

U2 V2 W2
PE

X24
X21
+ M
1 2 3 4

DRIVE-CLiQ SOCKET 0
DRIVE-CLiQ SOCKET 1
DRIVE-CLiQ SOCKET 2

X200 X201 X202
X200 X201 X202
X200 X201 X202 X203
X200 X201 X202

GND
DCP
DCN

ACTIVE
LINE
MODULE

SPINDLE
SERVO MODULE

X,Z SERVO
DOUBLE MODULE

S2 AXIS
SERVO MODULE

LEDs
READY
DC LINK

X11
BR- BR+ U V W PE

-KM103
(OPTION)
-KM104
(OPTION)

US2 VS2 WS2
US1 VS1 WS1
US VS WS

M 3~
E

SPINDLE MOTOR
X AXIS MOTOR
Z AXIS MOTOR
S2 MOTOR

M M + +
SMC20
X500
X520

EM.S

J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name			
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C	
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	17	
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186	

18.8:A / DCH1
18.8:A / DCN1
18.8:A / DCH2
18.8:A / DCN2

DCH1 / 18.1:A
DCN1 / 18.1:A
DCH2 / 18.1:A
DCN2 / 18.1:A

L11E L21E L31E
17.1:A 17.1:A 17.1:A

-F101
-KM101
-KM102 (OPTION)
-Z200 SIEMENS FILTER (OPTION)
-L200 SIEMENS RECATOR (OPTION)

X24 + M
X21 1 2 3 4

DRIVE-CLiQ SOCKET 0
DRIVE-CLiQ SOCKET 1
DRIVE-CLiQ SOCKET 2
X200 X201 X202

GND DCP DCN

ACTIVE LINE MODULE OR SMART LINE MODULE
SPINDLE SERVO MODULE
X AXIS SERVO MODULE
Z AXIS SERVO MODULE
S2 AXIS SERVO MODULE

LEDs READY DC LINK

U V W PE

X11 BR- BR+

SMC20 M M + +
X500
X520

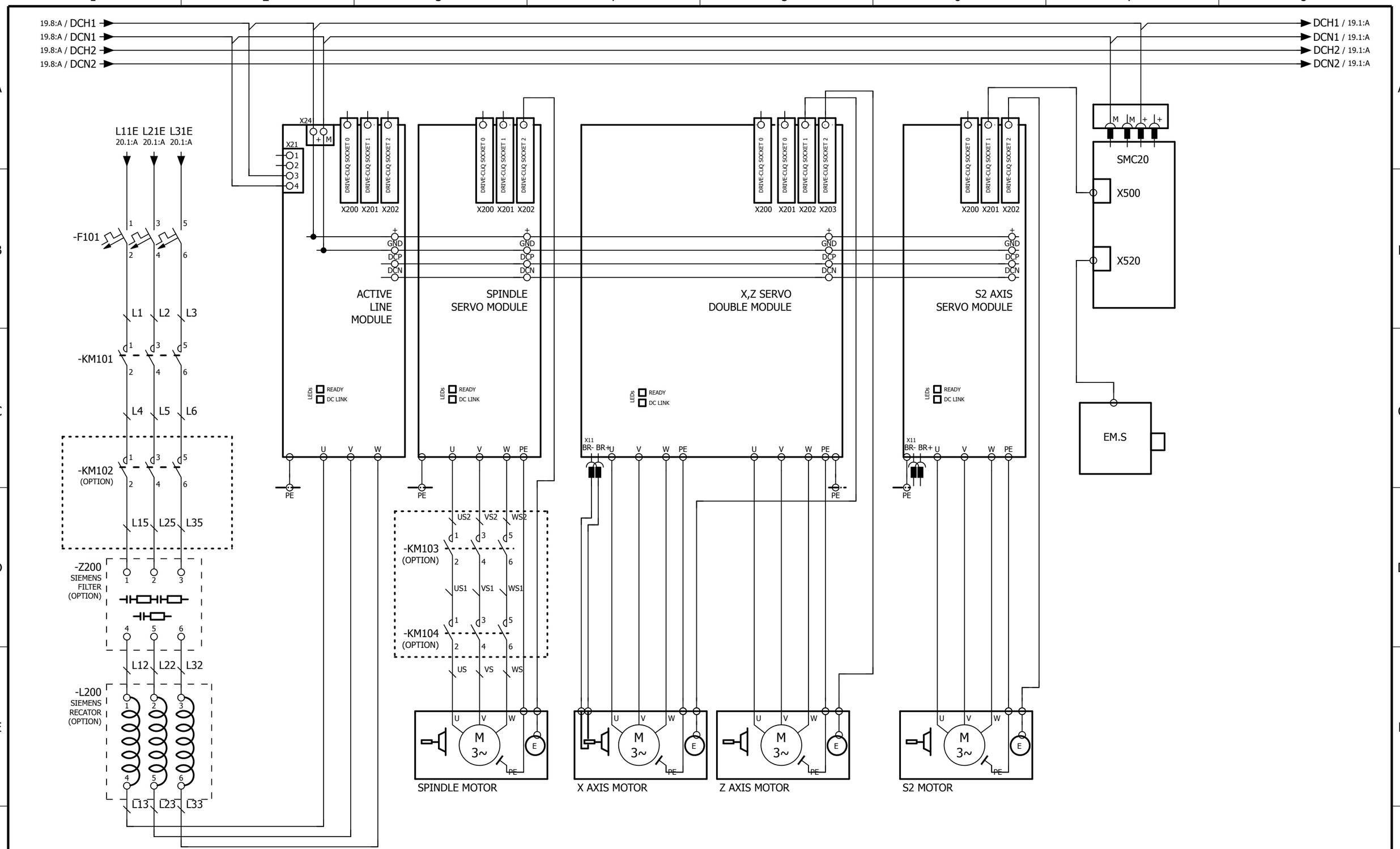
EM.S

-KM103 (OPTION)
-KM104 (OPTION)

SPINDLE MOTOR
X AXIS MOTOR
Z AXIS MOTOR
S2 MOTOR

M 3~ E PE

J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	18
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 19
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

20.8:A / DCH1
20.8:A / DCN1
20.8:A / DCH2
20.8:A / DCN2

DCH1 / 20.1:A
DCN1 / 20.1:A
DCH2 / 20.1:A
DCN2 / 20.1:A

61.2:F
766

L11E L21E L31E
19.1:A 19.1:A 19.1:A

-F101
-KM101
-KM102
(OPTION)
-Z200
SIEMENS
FILTER
(OPTION)
-L200
SIEMENS
RECATOR
(OPTION)

X24
X21

DRIVE-CLiQ SOCKET 0
DRIVE-CLiQ SOCKET 1
DRIVE-CLiQ SOCKET 2
X200 X201 X202
X200 X201 X202 X203

GND
DCP
DCN

SMART
LINE
MODULE

SPINDLE
SERVO MODULE

X,Z SERVO
DOUBLE MODULE

S2 AXIS
SERVO MODULE

LEDs
READY
DC LINK

X11
BR- BR+ U V W PE

SMC20
X500
X520

EM.S

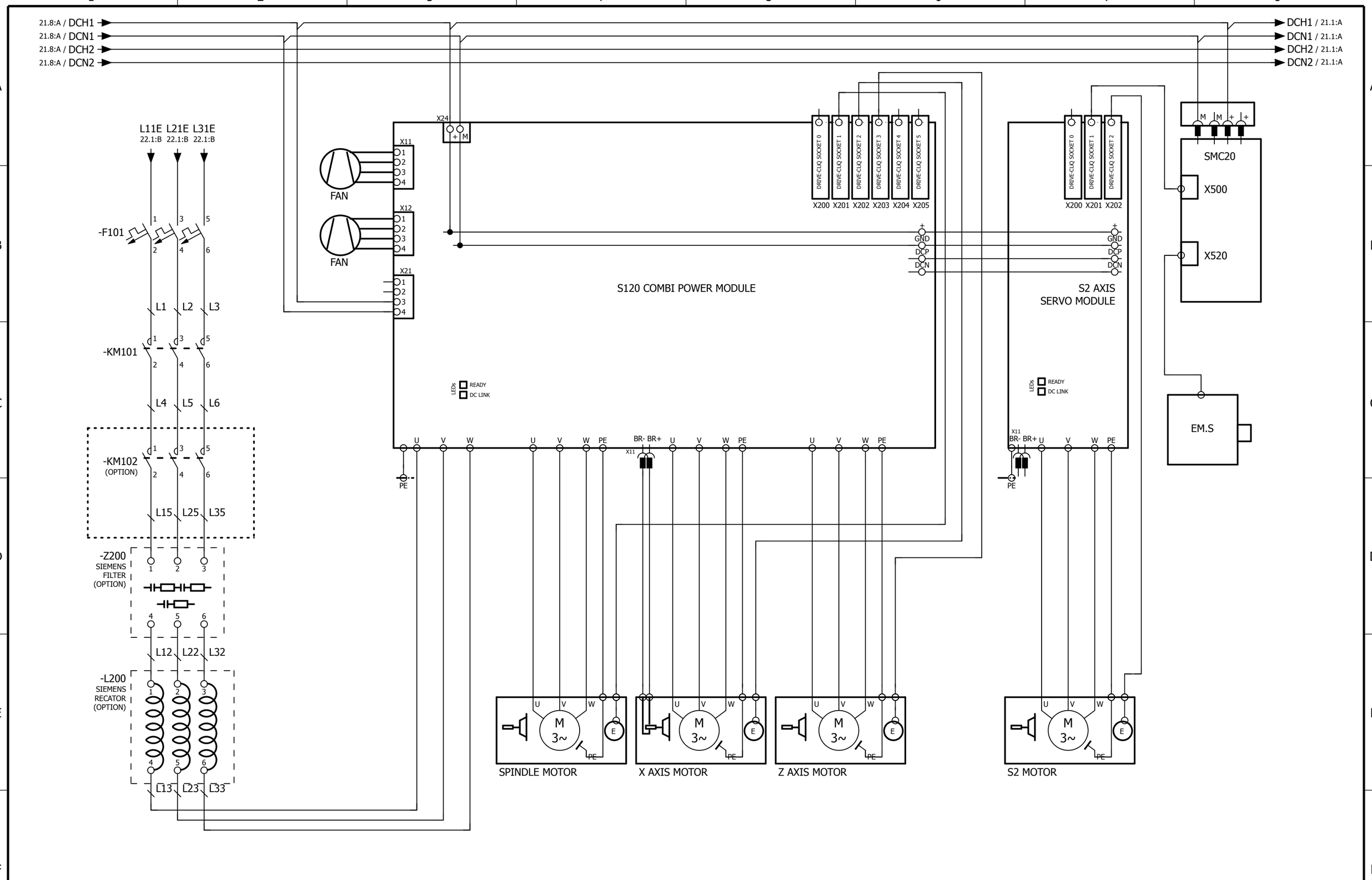
-KM103
(OPTION)
-KM104
(OPTION)

SPINDLE MOTOR
X AXIS MOTOR
Z AXIS MOTOR
S2 MOTOR

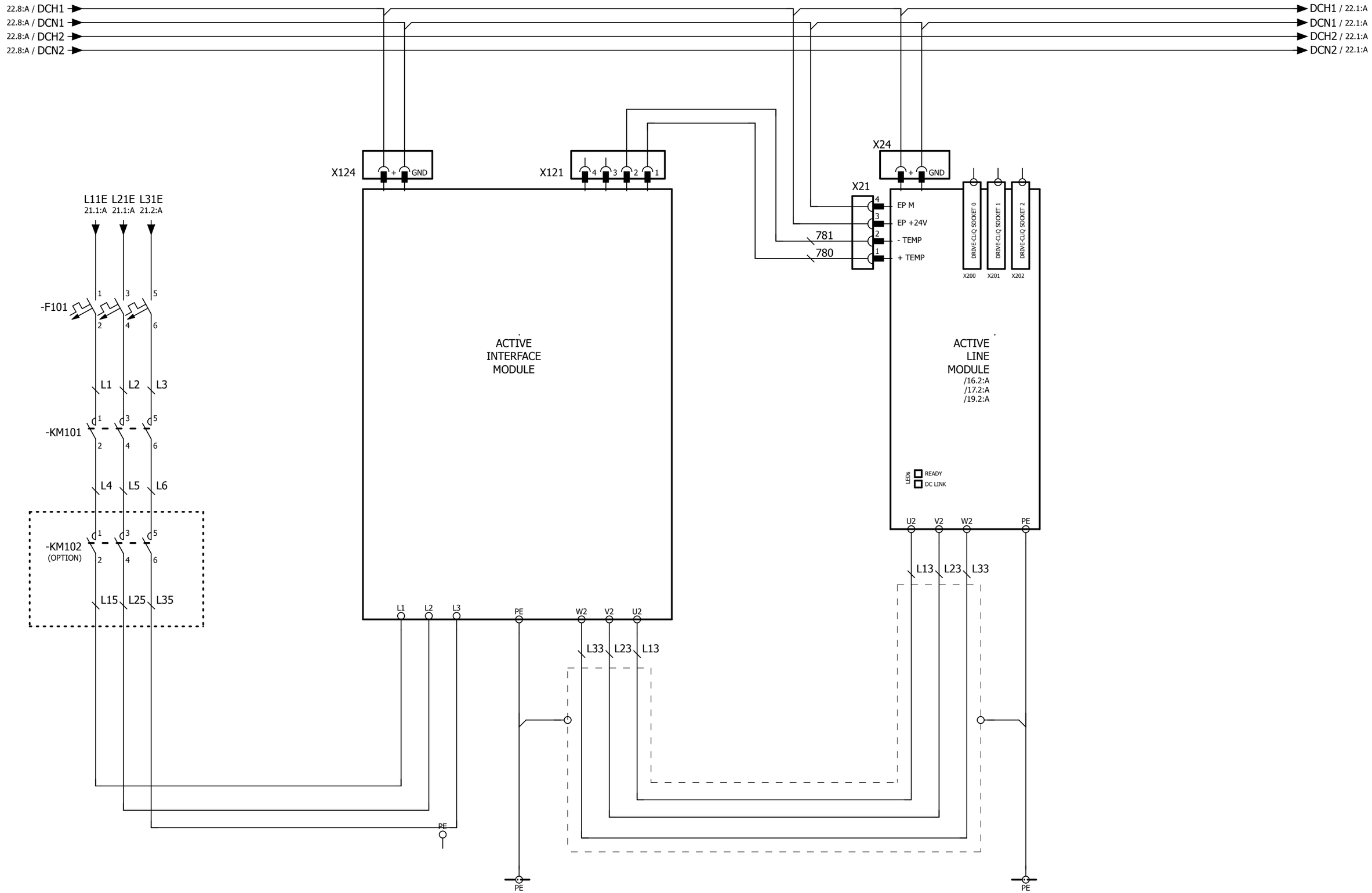
M
3~
E
PE

J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

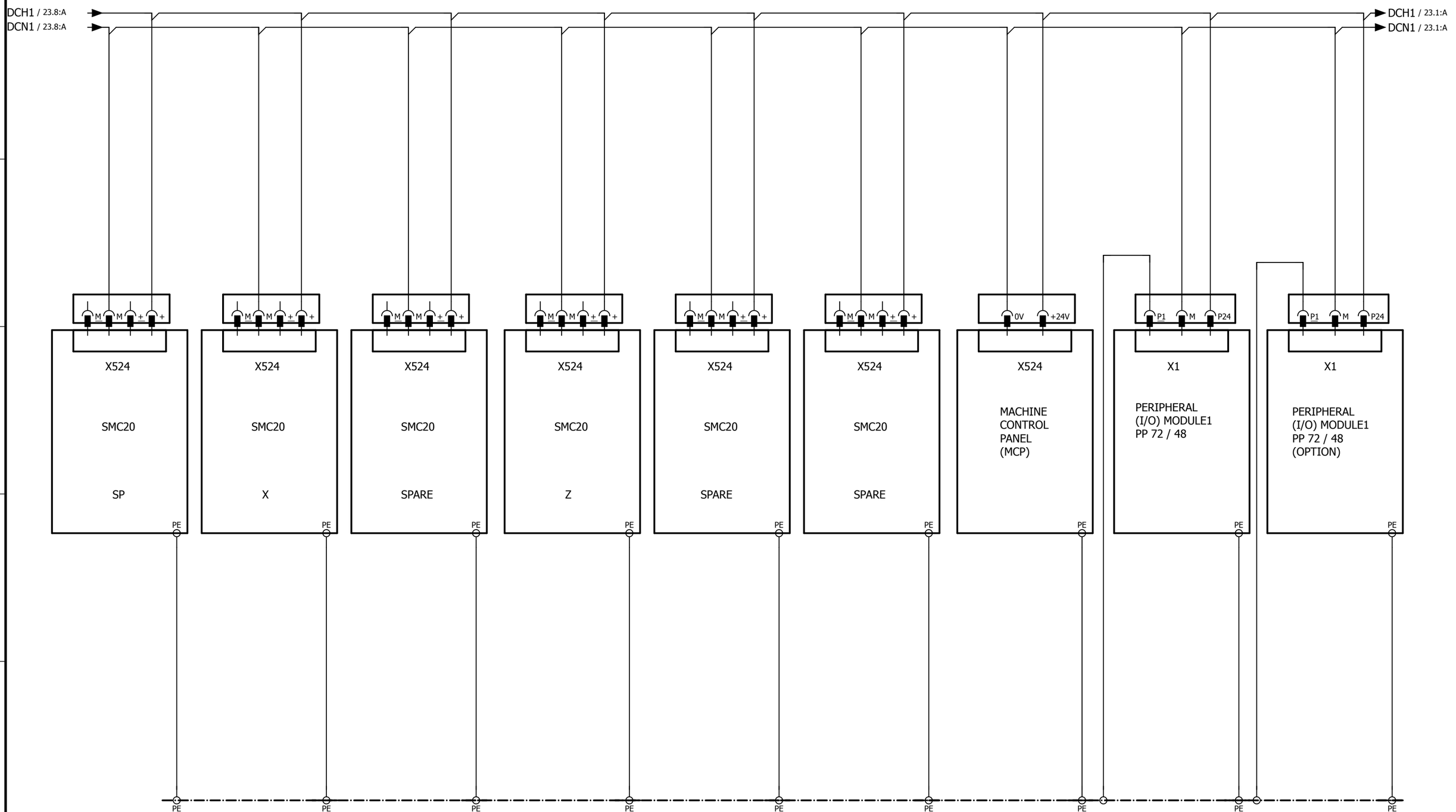
Rev. 102.C
Page 20
Total 186



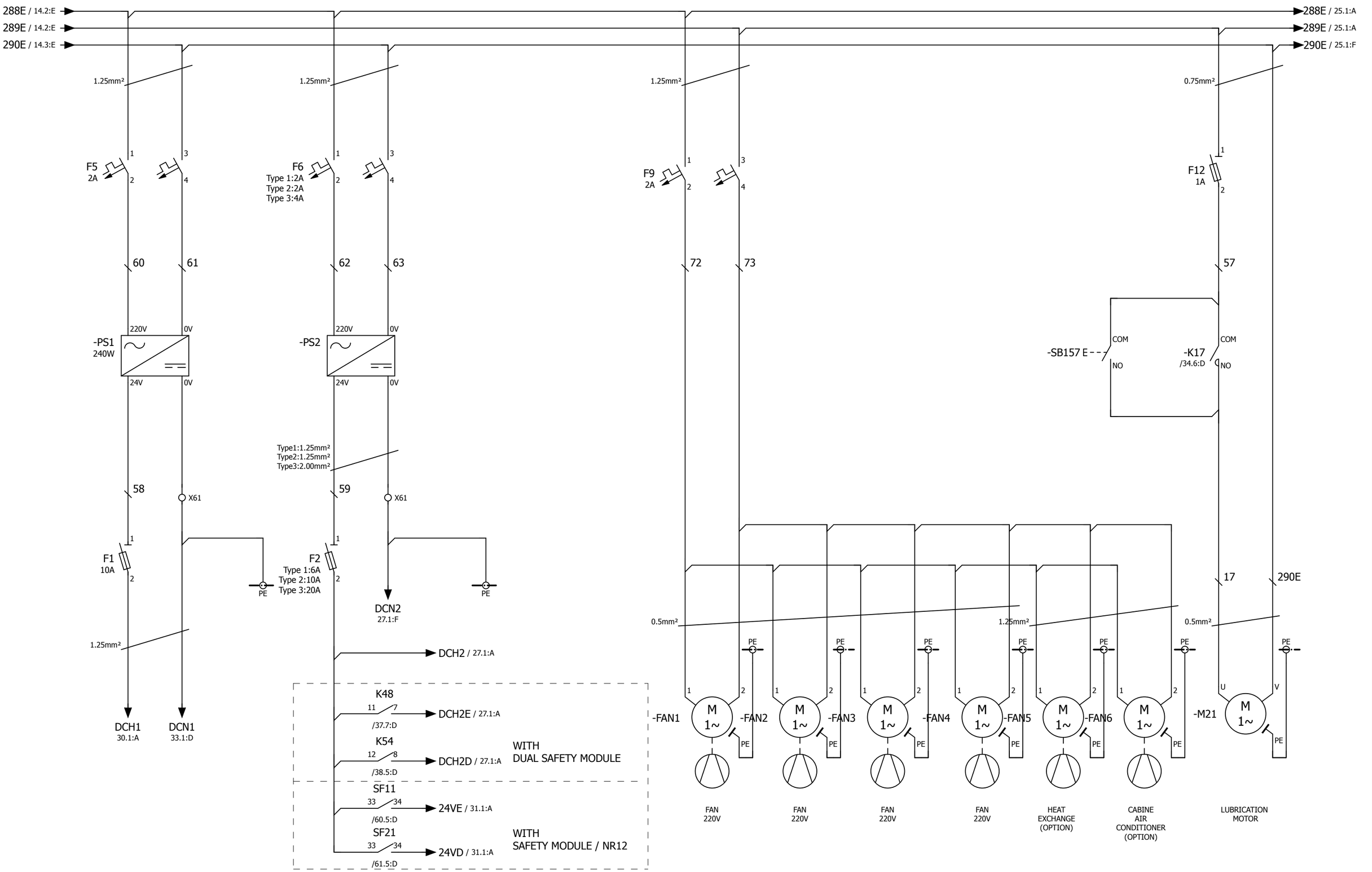
J-A1-CA01-A1	POWER SUPPLY,SPINDLE,SEVRO MOTOR CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 21
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



J-A1-CA01-A1	ALM WITH ACTIVE INTERFACE MODULE	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	22
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

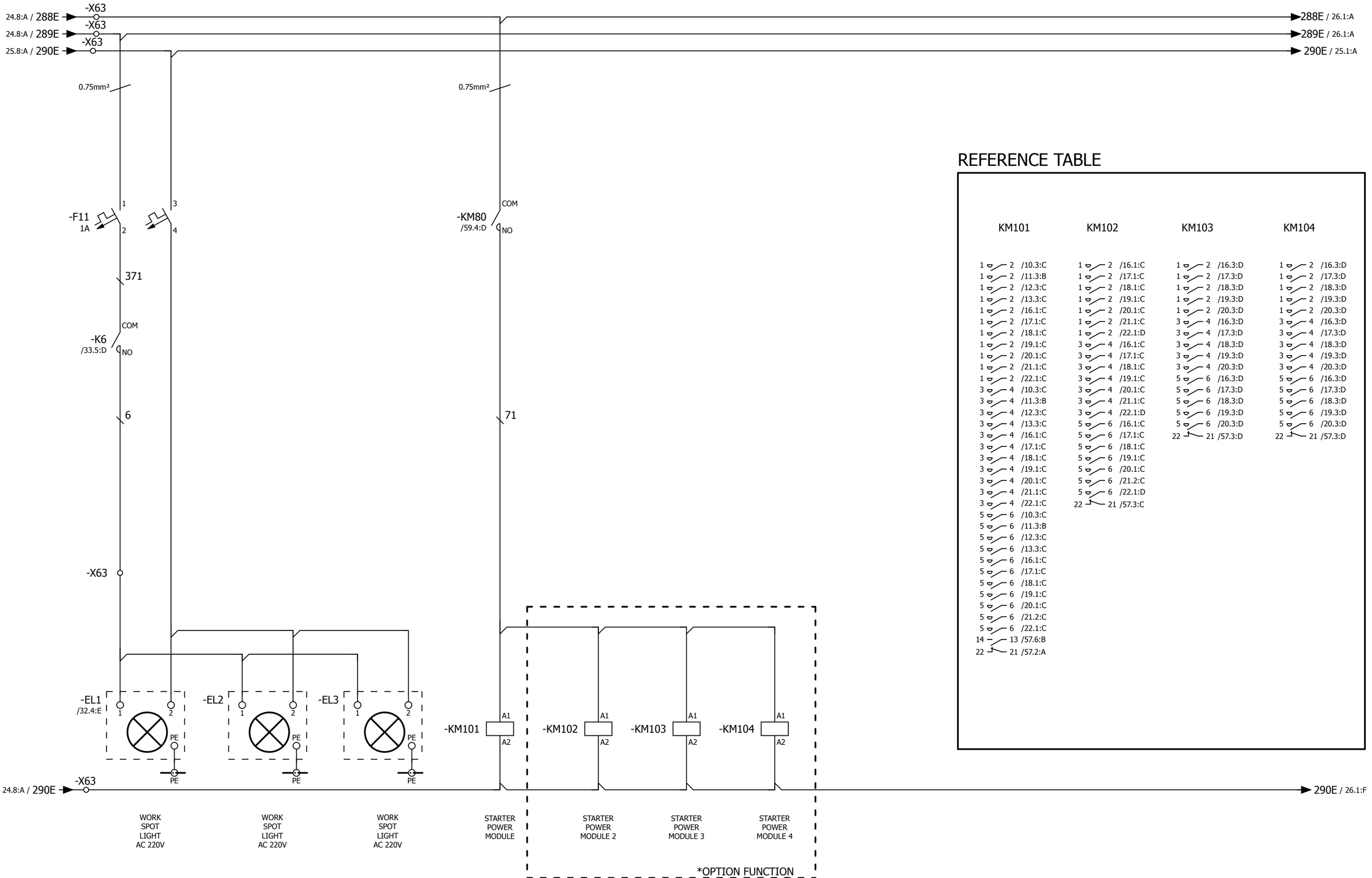


J-A1-CA01-A1	LINEAR SCALE SYSTEM(OPTION)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	23
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



J-A1-CA01-A1	MAIN CIRCUIT-7	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 24
Total 186



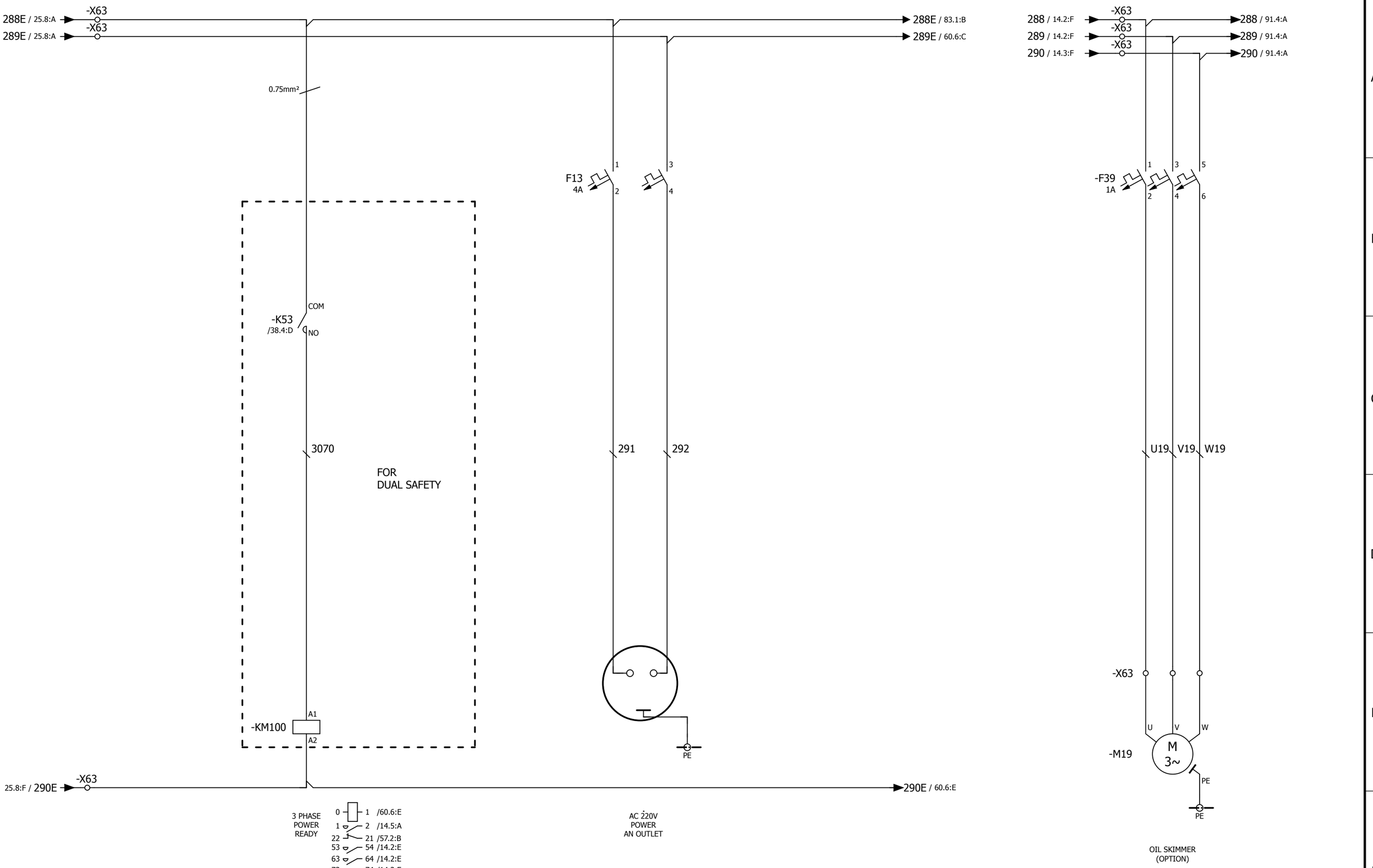
REFERENCE TABLE

KM101	KM102	KM103	KM104
1 2 /10.3:C	1 2 /16.1:C	1 2 /16.3:D	1 2 /16.3:D
1 2 /11.3:B	1 2 /17.1:C	1 2 /17.3:D	1 2 /17.3:D
1 2 /12.3:C	1 2 /18.1:C	1 2 /18.3:D	1 2 /18.3:D
1 2 /13.3:C	1 2 /19.1:C	1 2 /19.3:D	1 2 /19.3:D
1 2 /16.1:C	1 2 /20.1:C	1 2 /20.3:D	1 2 /20.3:D
1 2 /17.1:C	1 2 /21.1:C	3 4 /16.3:D	3 4 /16.3:D
1 2 /18.1:C	1 2 /22.1:D	3 4 /17.3:D	3 4 /17.3:D
1 2 /19.1:C	3 4 /16.1:C	3 4 /18.3:D	3 4 /18.3:D
1 2 /20.1:C	3 4 /17.1:C	3 4 /19.3:D	3 4 /19.3:D
1 2 /21.1:C	3 4 /18.1:C	3 4 /20.3:D	3 4 /20.3:D
1 2 /22.1:C	3 4 /19.1:C	5 6 /16.3:D	5 6 /16.3:D
3 4 /10.3:C	3 4 /20.1:C	5 6 /17.3:D	5 6 /17.3:D
3 4 /11.3:B	3 4 /21.1:C	5 6 /18.3:D	5 6 /18.3:D
3 4 /12.3:C	3 4 /22.1:D	5 6 /19.3:D	5 6 /19.3:D
3 4 /13.3:C	5 6 /16.1:C	5 6 /20.3:D	5 6 /20.3:D
3 4 /16.1:C	5 6 /17.1:C	22 21 /57.3:D	22 21 /57.3:D
3 4 /17.1:C	5 6 /18.1:C		
3 4 /18.1:C	5 6 /19.1:C		
3 4 /19.1:C	5 6 /20.1:C		
3 4 /20.1:C	5 6 /21.2:C		
3 4 /21.1:C	5 6 /22.1:D		
3 4 /22.1:C	22 21 /57.3:C		
5 6 /10.3:C			
5 6 /11.3:B			
5 6 /12.3:C			
5 6 /13.3:C			
5 6 /16.1:C			
5 6 /17.1:C			
5 6 /18.1:C			
5 6 /19.1:C			
5 6 /20.1:C			
5 6 /21.2:C			
5 6 /22.1:C			
14 13 /57.6:B			
22 21 /57.2:A			

J-A1-CA01-A1

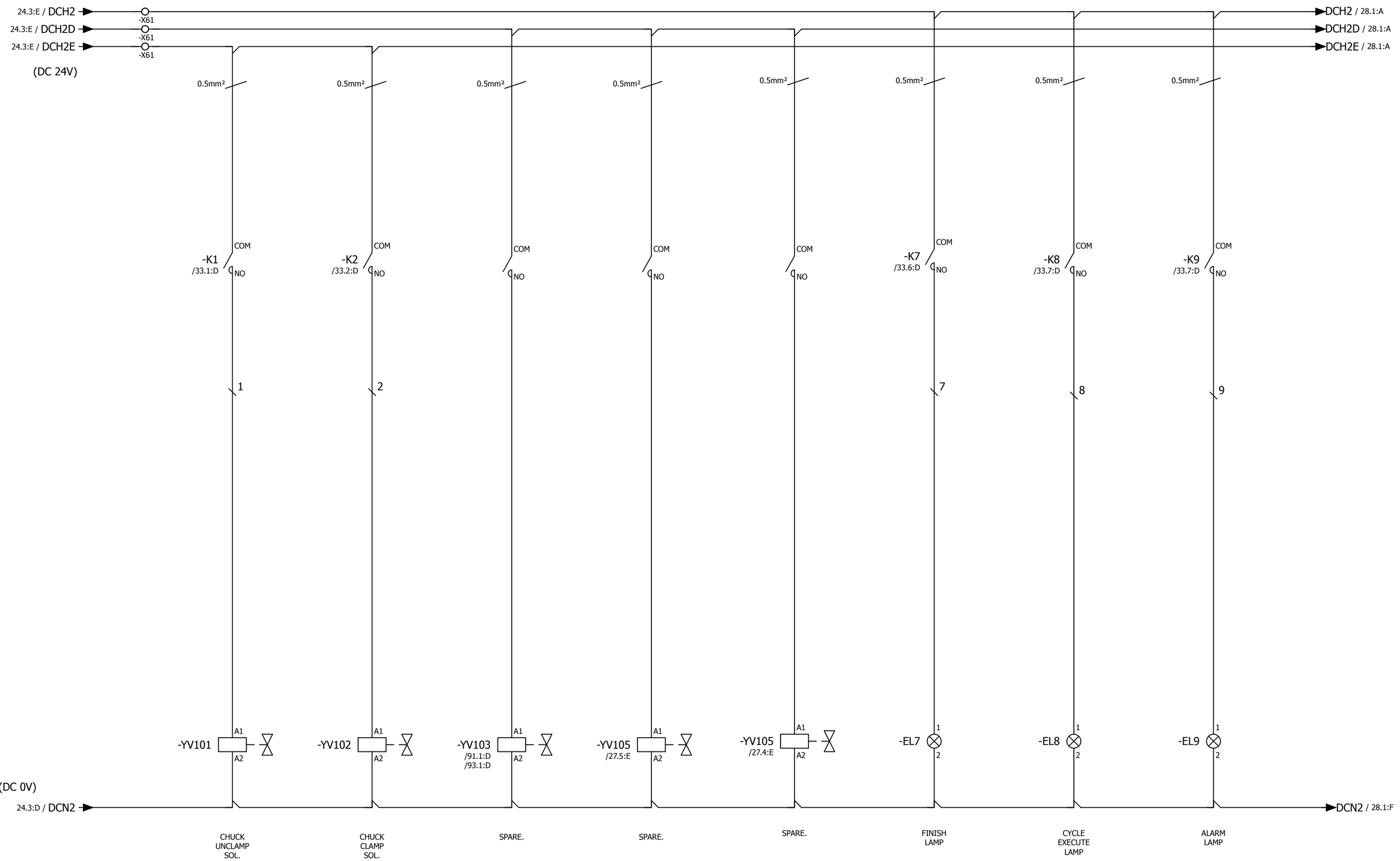
MAIN CIRCUIT-8

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 25
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

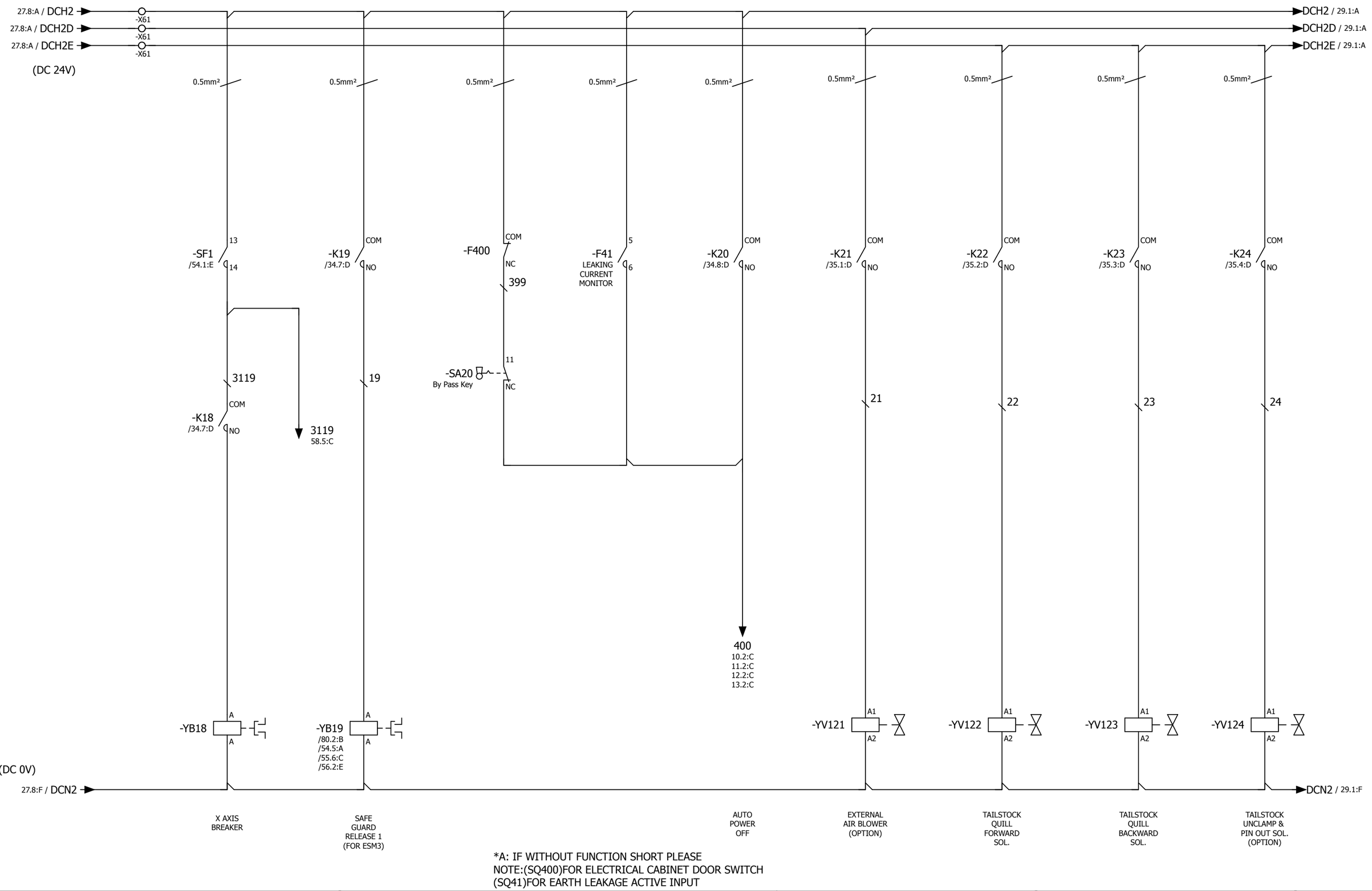


J-A1-CA01-A1	MAIN CIRCUIT-9	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	26
Total	186



J-A1-CA01-A1	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	27
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

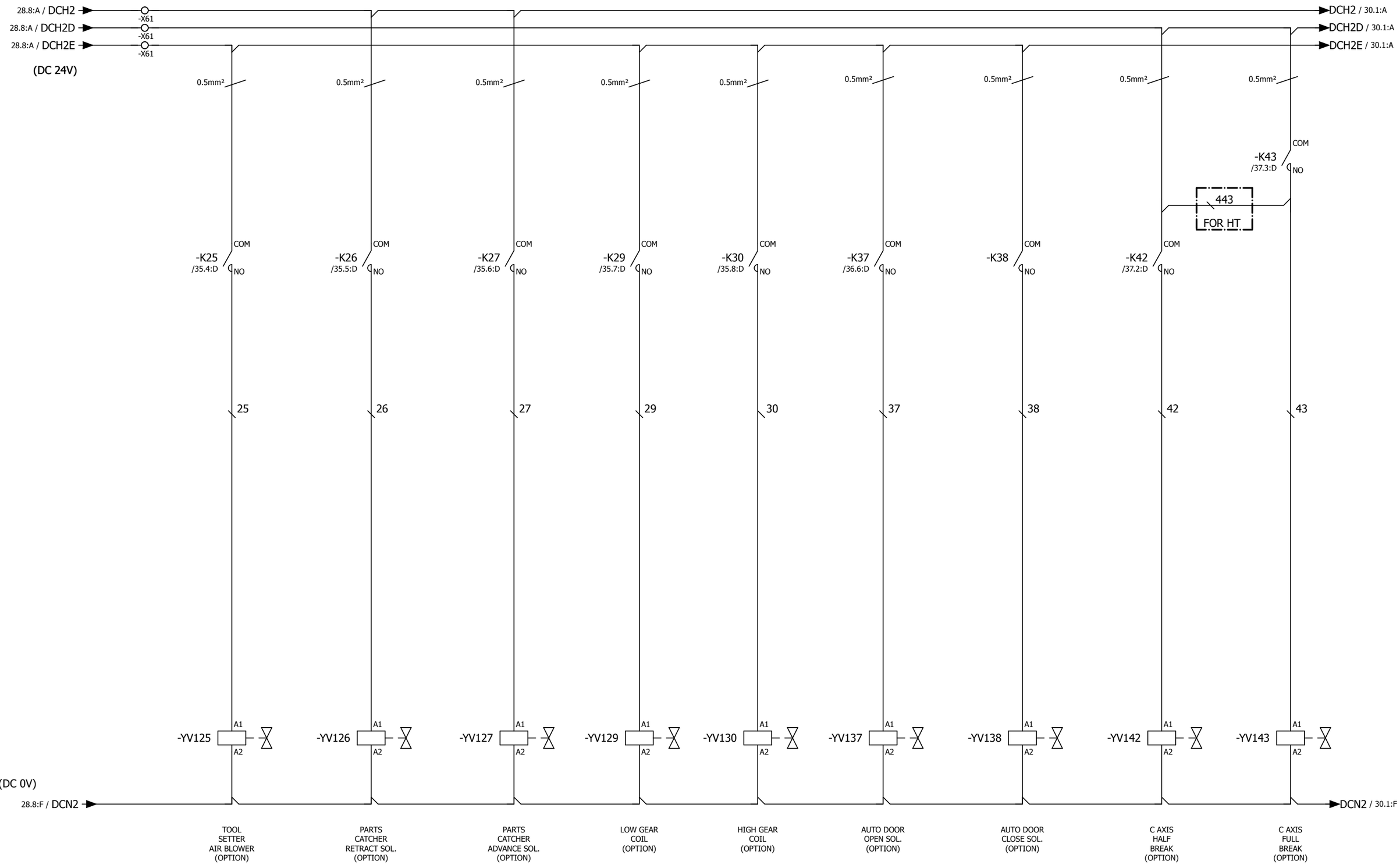


*A: IF WITHOUT FUNCTION SHORT PLEASE
NOTE:(SQ400)FOR ELECTRICAL CABINET DOOR SWITCH
(SQ41)FOR EARTH LEAKAGE ACTIVE INPUT

J-A1-CA01-A1

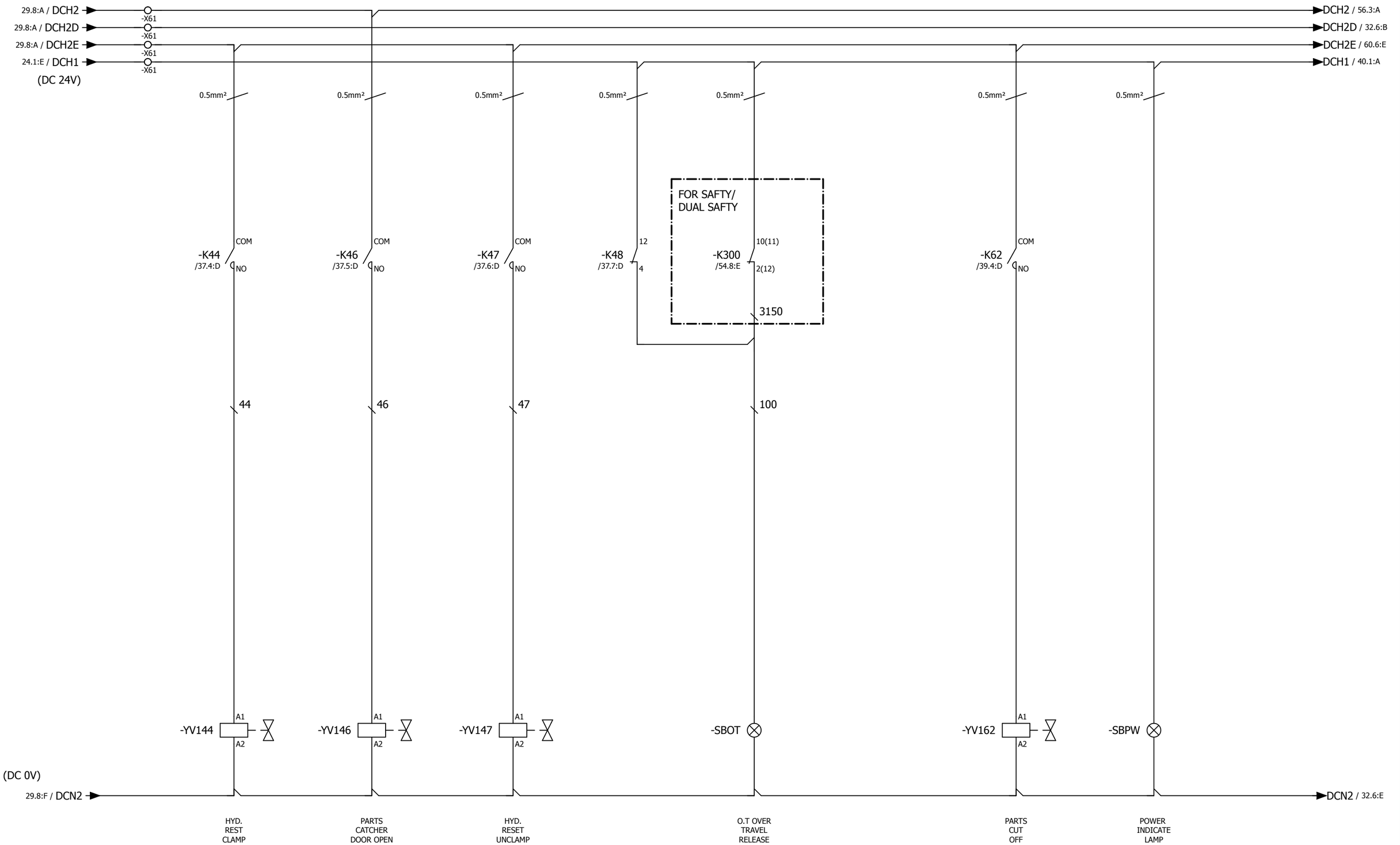
DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	28
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

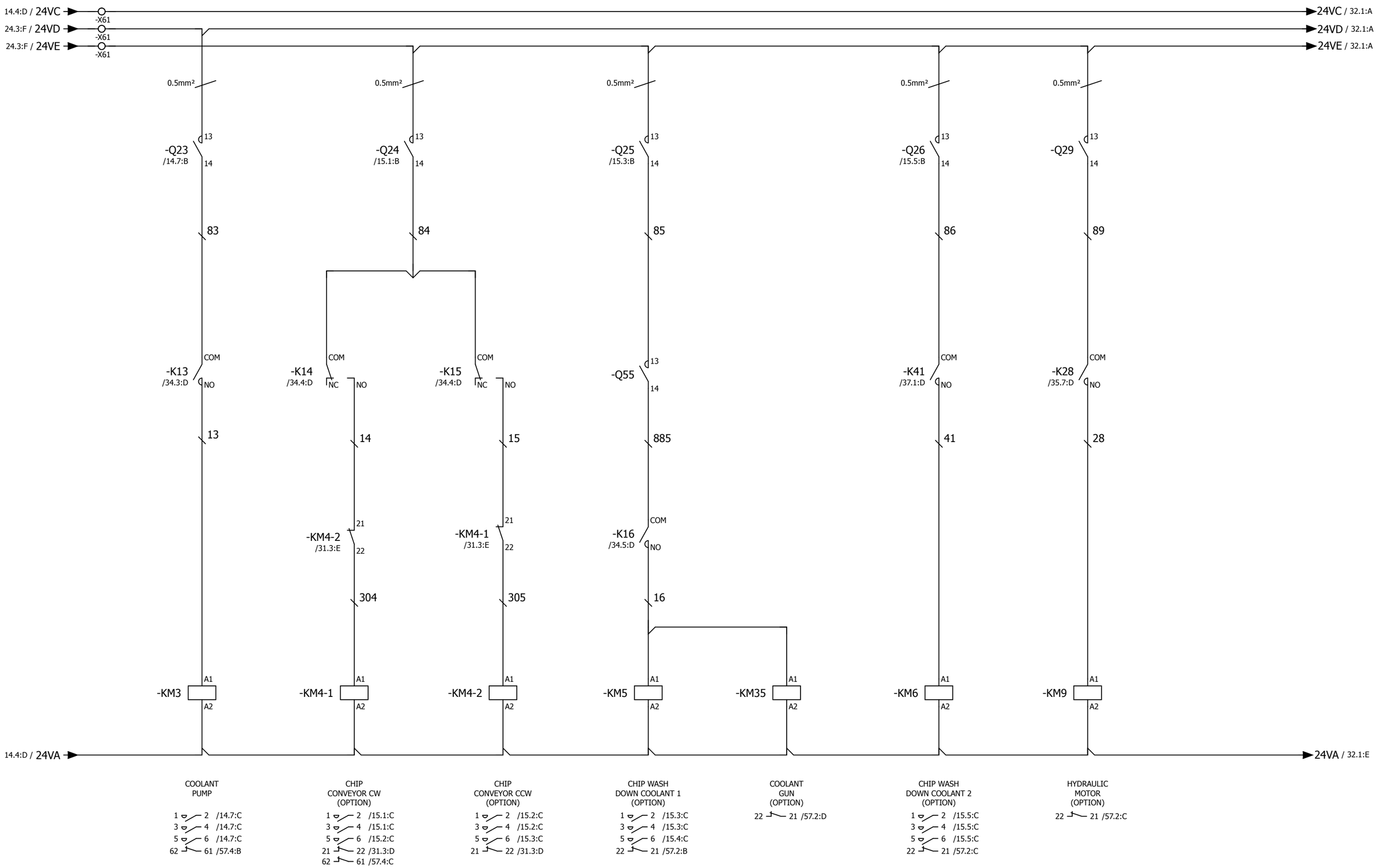


J-A1-CA01-A1	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 29
Total 186



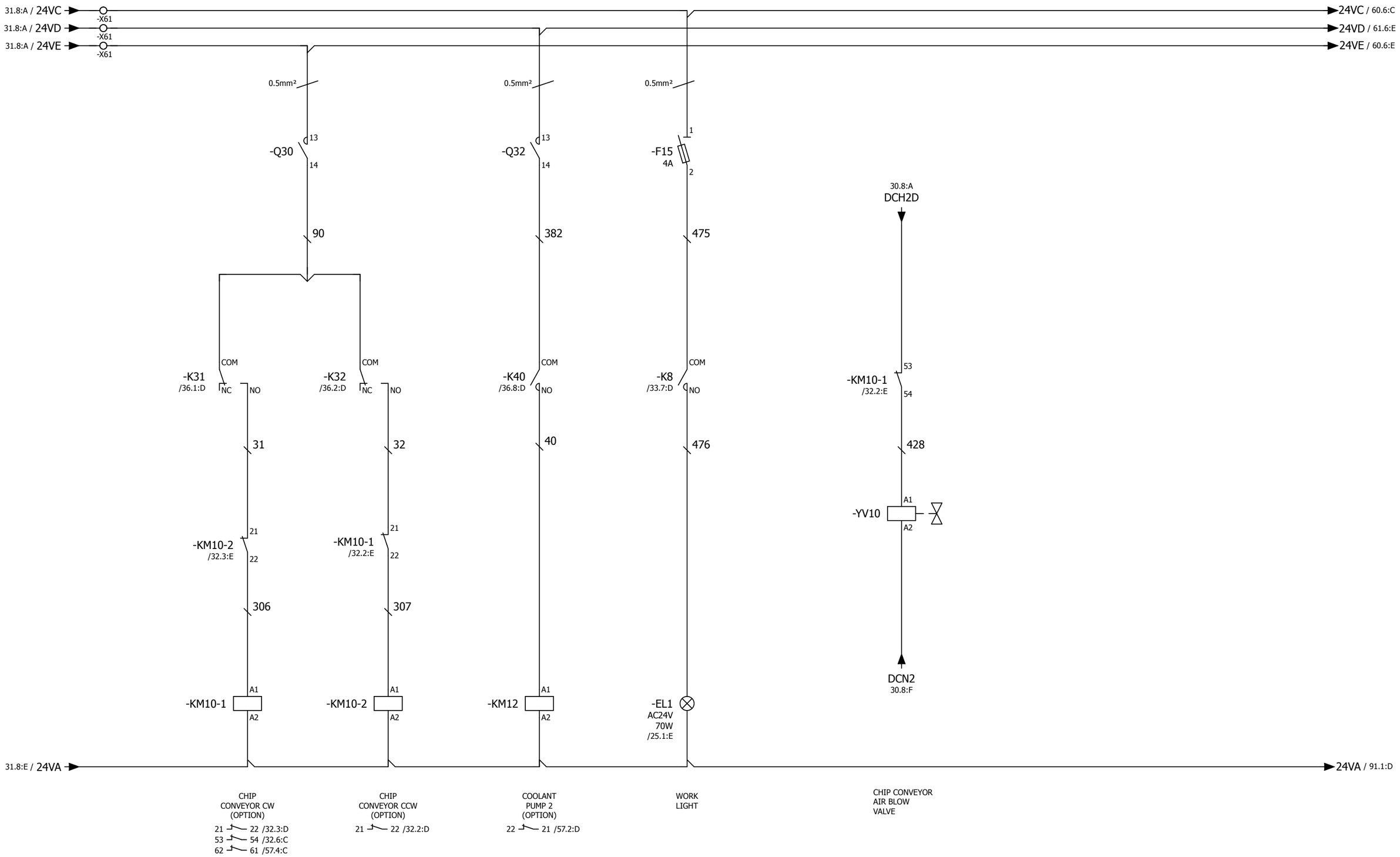
J-A1-CA01-A1	DC SINGLE PHASE LOADER CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	30
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



J-A1-CA01-A1

AC24V LOADER

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	31
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

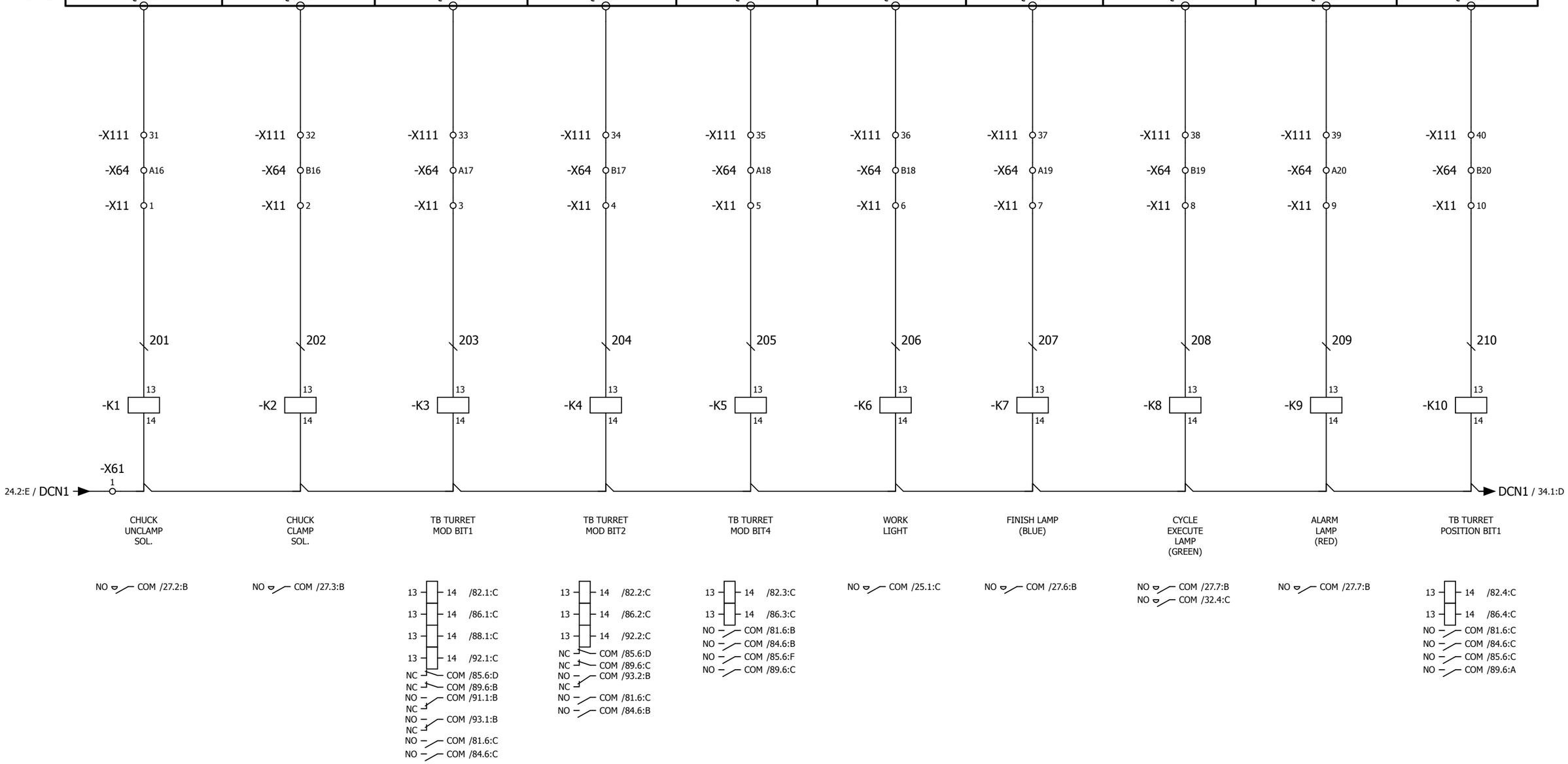


J-A1-CA01-A1	AC24V LOADER	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 32
Total 186

(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X111)

PIN NO.	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38	PP72/48-39	PP72/48-40
802D SL	Q6.0	Q6.1	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q6.5	Q6.6	Q6.7	Q7.0	Q7.1
828D	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1
828D BASIC	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1
840D SL	Q40.0	Q40.1	Q40.2	Q40.3	Q40.4	Q40.5	Q40.6	Q40.7	Q41.0	Q41.1



J-A1-CA01-A1

NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	33
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

	(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X111)						(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X222)			
PIN NO.	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44	PP72/48-45	PP72/48-46	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34
802D SL	Q7.2	Q7.3	Q7.4	Q7.5	Q7.6	Q7.7	Q8.0	Q8.1	Q8.2	Q8.3
828D	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7	Q2.0	Q2.1	Q2.2	Q2.3
828D BASIC	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7	Q2.0	Q2.1	Q2.2	Q2.3
840D SL	Q41.2	Q41.3	Q41.4	Q41.5	Q41.6	Q41.7	Q44.0	Q44.1	Q44.2	Q44.3

-X111 41 / -X64 A21 / -X11 11
-X111 42 / -X64 B21 / -X11 12
-X111 43 / -X64 A22 / -X12 1
-X111 44 / -X64 B22 / -X12 2
-X111 45 / -X64 A23 / -X12 3
-X111 46 / -X64 B23 / -X12 4
-X222 31 / -X68 A16 / -X12 5
-X222 32 / -X68 B16 / -X12 6
-X222 33 / -X68 A17 / -X12 7
-X222 34 / -X68 B17 / -X12 8

211 -K11 13 14
212 -K12 13 14
213 -K13 13 14
214 -K14 13 14
215 -K15 13 14
216 -K16 13 14
217 -K17 13 14
218 -K18 13 14
219 -K19 13 14
220 -K20 13 14

-X61 1
33.8:D / DCN1
DCN1 / 35.1:D

TB TURRET POSITION BIT2

13 14 /82.4:C
13 14 /92.3:C
13 14 /86.4:C
13 14 /88.2:C
NO COM /91.2:B
NC
NO COM /93.3:B
NC
NO COM /81.6:C
NO COM /84.6:C
NO COM /85.6:C
NO COM /89.6:A

TB TURRET POSITION BIT4

13 14 /82.5:C
13 14 /86.5:C
13 14 /92.3:C
NO COM /91.3:B
NC
NO COM /93.4:B
NC
NO COM /81.6:D
NO COM /84.6:D
NO COM /85.6:D
NO COM /89.6:B

COOLANT PUMP

NO COM /31.2:C

CHIP CONVEYOR CW (OPTION)

NO
NC COM /31.2:C

CHIP CONVEYOR CCW (OPTION)

NO
NC COM /31.3:C

CHIP WASH DOWN COOLANT (OPTION)

NO COM /31.4:D

SLIDE LUBRICATION

NO COM /24.8:C

X-AXIS or Y-AXIS BRAKE RELEASE (OPTION)

NO COM /28.2:C

SAFE GUARD RELEASE

/80.7:D
5 9 /56.1:E
8 12 /56.3:E
NO COM /28.3:B
NO COM /80.2:B

AUTO POWER OFF (OPTION)

NO COM /28.5:B

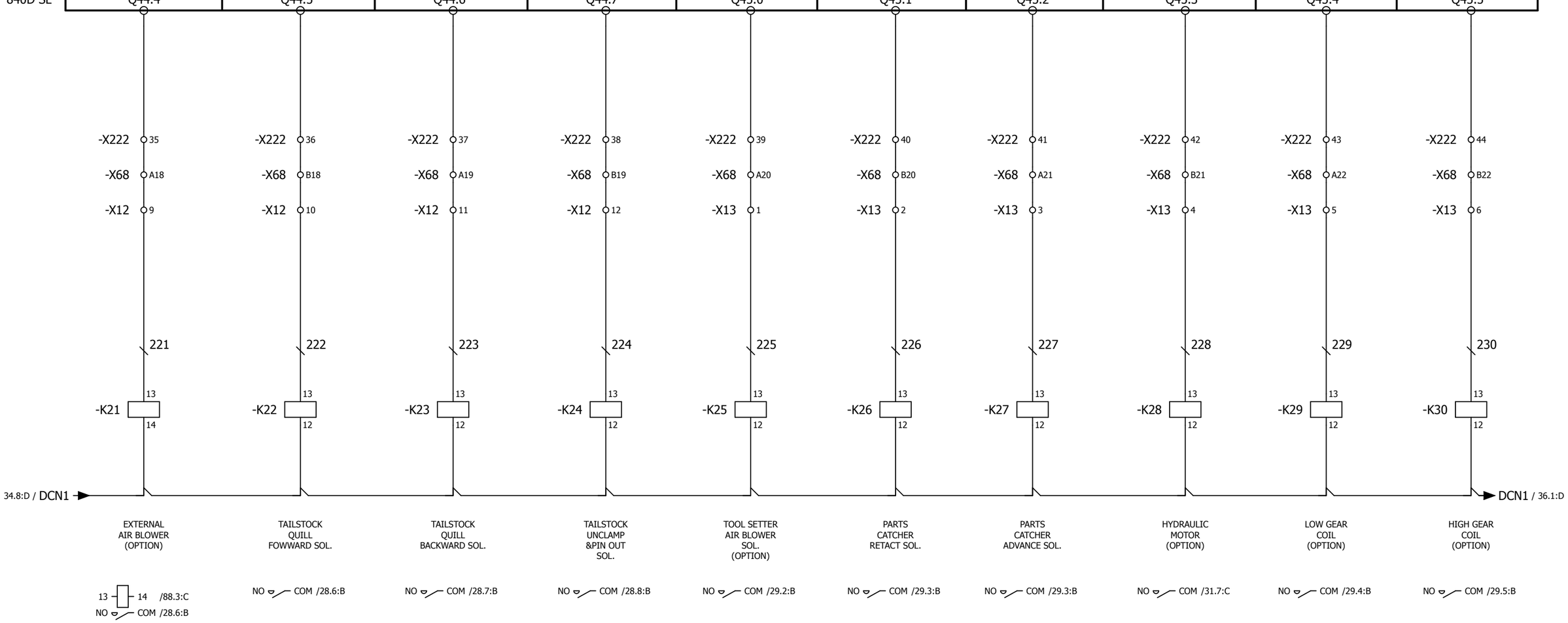
J-A1-CA01-A1

NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	34
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

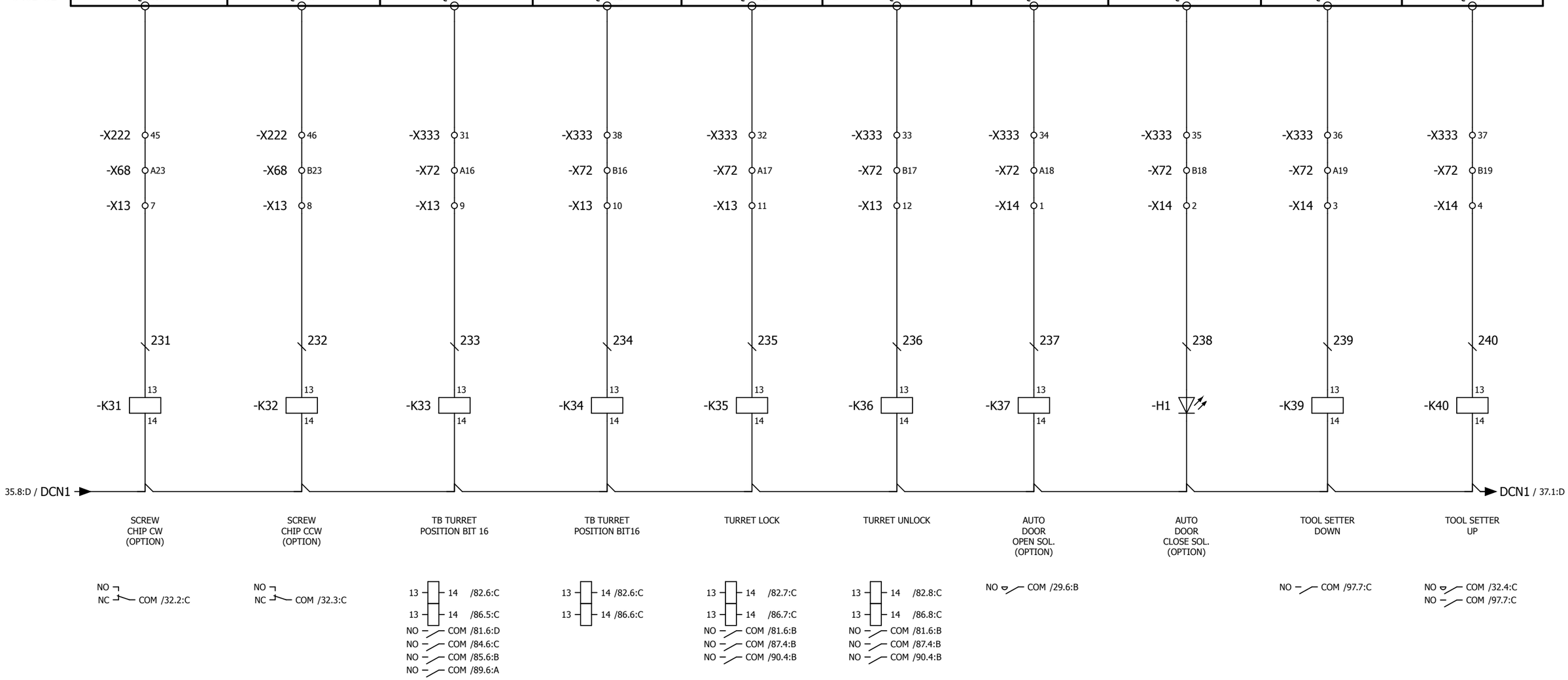
(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X222)

PIN NO.	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38	PP72/48-39	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44
802D SL	Q8.4	Q8.5	Q8.6	Q8.7	Q9.0	Q9.1	Q9.2	Q9.3	Q9.4	Q9.5
828D	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7	Q3.0	Q3.1	Q3.2	Q3.3	Q3.4	Q3.5
828D BASIC	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7	Q3.0	Q3.1	Q3.2	Q3.3	Q3.4	Q3.5
840D SL	Q44.4	Q44.5	Q44.6	Q44.7	Q45.0	Q45.1	Q45.2	Q45.3	Q45.4	Q45.5



J-A1-CA01-A1	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	35
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

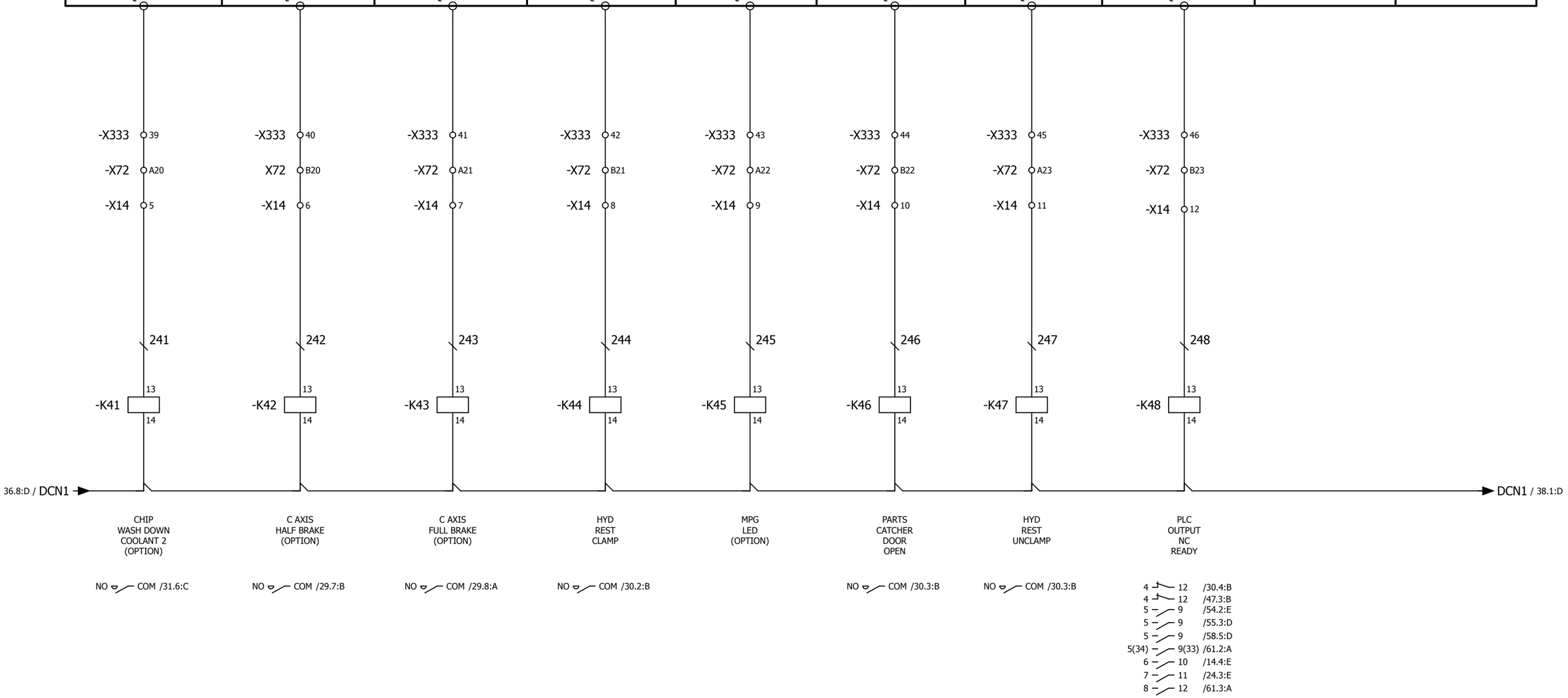
	(PP72/48) I/O CARD [(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X222)		(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X333)							
PIN NO.	PP72/48-45	PP72/48-46	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38
802D SL	Q9.6	Q9.7	Q10.0	Q10.1	Q10.2	Q10.3	Q10.4	Q10.5	Q10.6	Q10.7
828D	Q3.6	Q3.7	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q4.6	Q4.7
828D BASIC	Q3.6	Q3.7	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q4.6	Q4.7
840D SL	Q45.6	Q45.7	Q46.0	Q46.1	Q46.2	Q46.3	Q46.4	Q46.5	Q46.6	Q46.7



J-A1-CA01-A1	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 36
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X333)

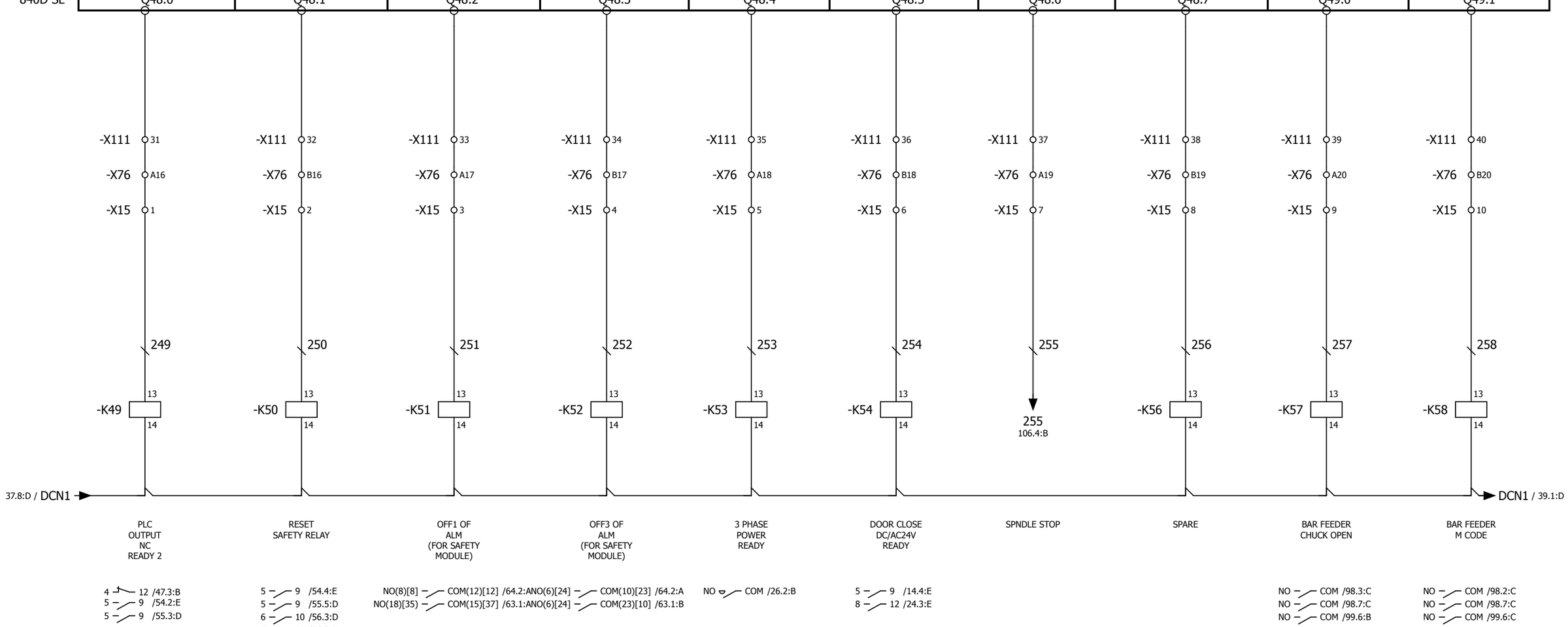
PIN NO.	PP72/48-39	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44	PP72/48-45	PP72/48-46		
802D SL	Q11.0	Q11.1	Q11.2	Q11.3	Q11.4	Q11.5	Q11.6	Q11.7		
828D	Q5.0	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7		
828D BASIC	Q5.0	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7		
840D SL	Q47.0	Q47.1	Q47.2	Q47.3	Q47.4	Q47.5	Q47.6	Q47.7		



J-A1-CA01-A1	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 37
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

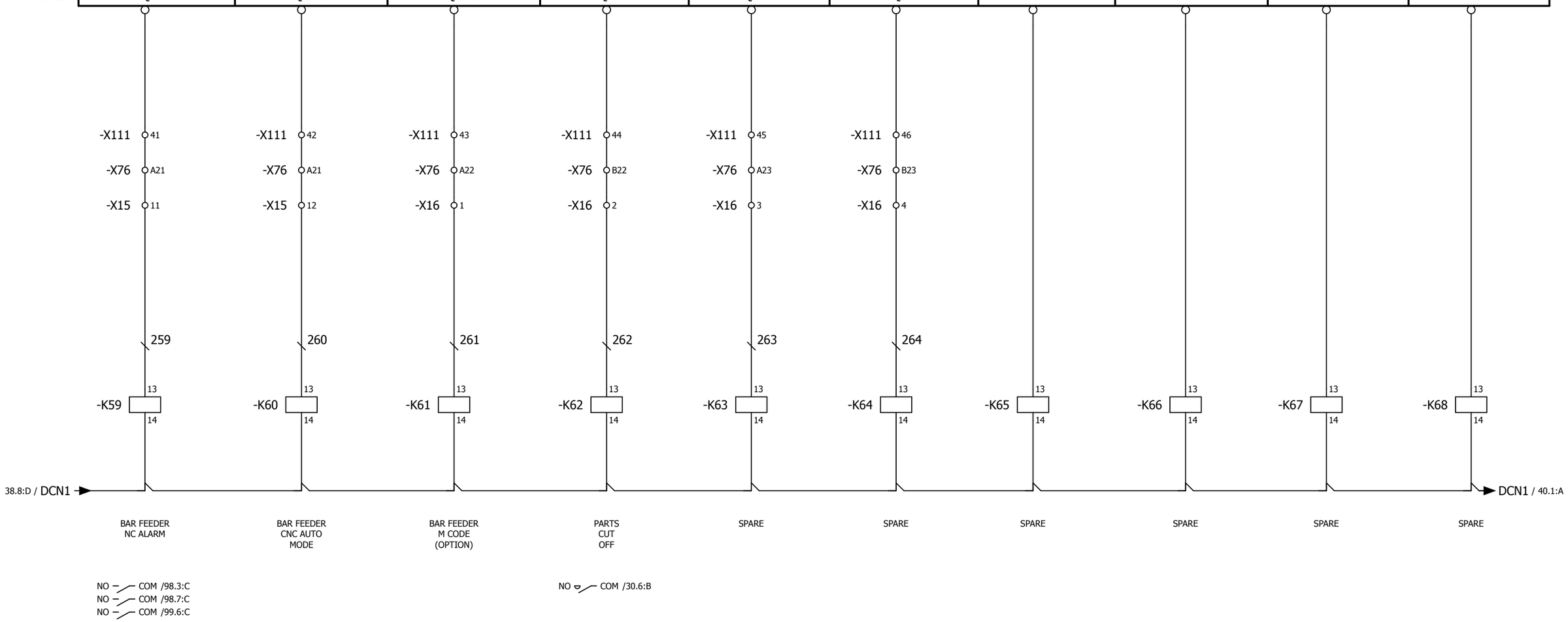
(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X111-1)

PIN NO.	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38	PP72/48-39	PP72/48-40
802D SL	Q12.0	Q12.1	Q12.2	Q12.3	Q12.4	Q12.5	Q12.6	Q12.7	Q13.0	Q13.1
828D	Q6.0	Q6.1	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q6.5	Q6.6	Q6.7	Q7.0	Q7.1
828D BASIC	Q6.0	Q6.1	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q6.5	Q6.6	Q6.7	Q7.0	Q7.1
840D SL	Q48.0	Q48.1	Q48.2	Q48.3	Q48.4	Q48.5	Q48.6	Q48.7	Q49.0	Q49.1

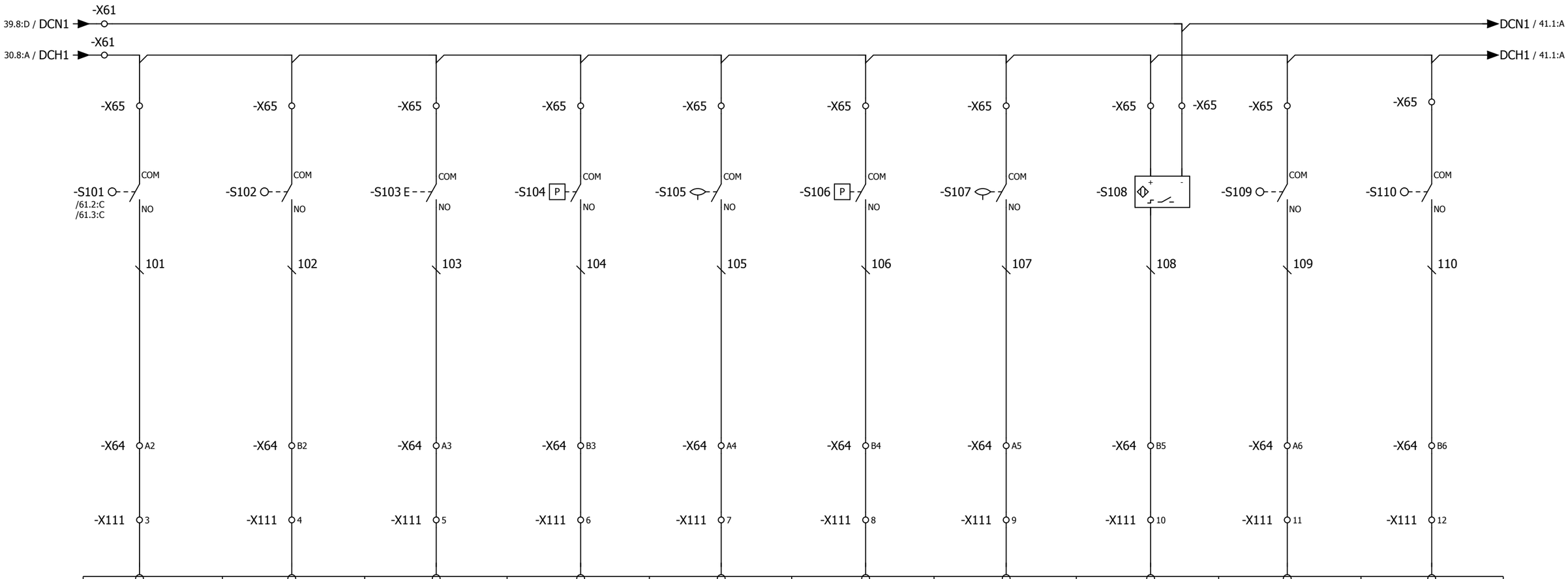


J-A1-CA01-A1	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	38
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

(PP72/48) I/O CARD[(2 FOR 802D SL) OR 1(FOR 828D)-OUTPUT UNIT (X111-1)										
PIN NO.	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44	PP72/48-45	PP72/48-46				
802D SL	Q13.2	Q13.3	Q13.4	Q13.5	Q13.6	Q13.7				
828D	Q7.2	Q7.3	Q7.4	Q7.5	Q7.6	Q7.7				
828D BASIC	Q7.2	Q7.3	Q7.4	Q7.5	Q7.6	Q7.7				
840D SL	Q48.0	Q48.1	Q48.2	Q48.3	Q48.4	Q48.5				



J-A1-CA01-A1	NC I/O OUTPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 39
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

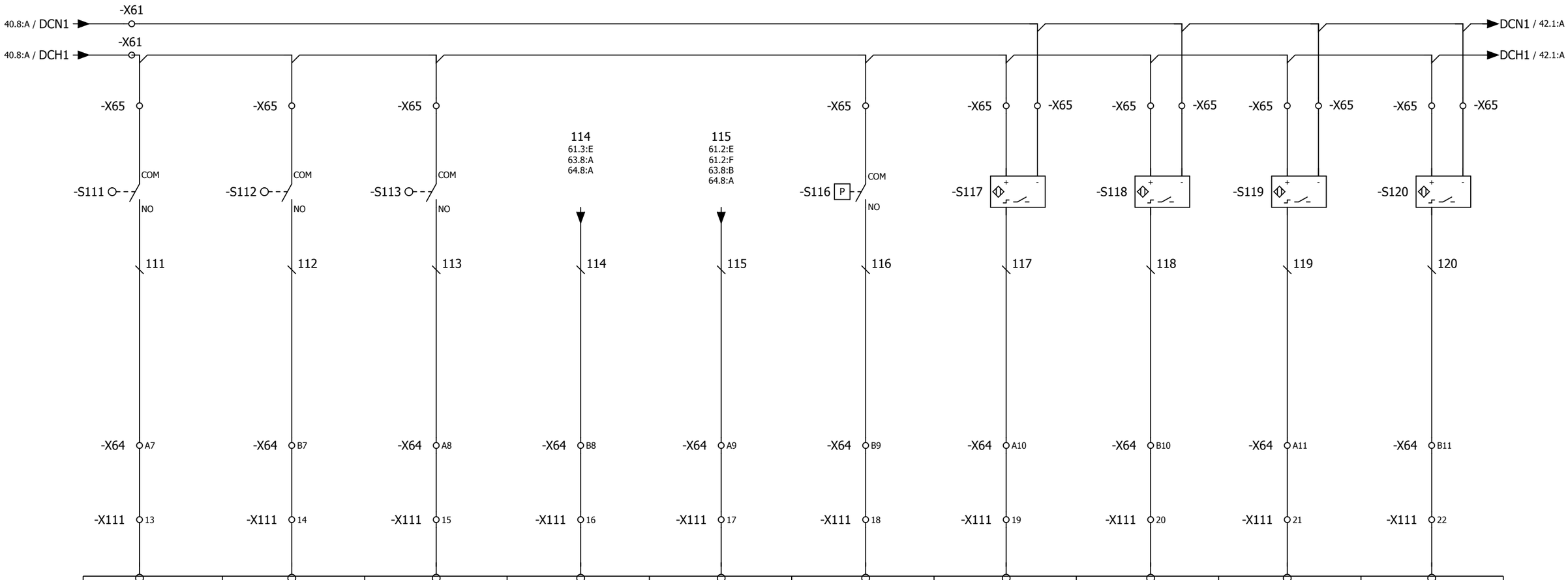


PIN NO.	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8	PP72/48-9	PP72/48-10	PP72/48-11	PP72/48-12
802D SL	I9.0	I9.1	I9.2	I9.3	I9.4	I9.5	I9.6	I9.7	I10.0	I10.1
828D	I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
828D BASIC	I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
840D SL	I32.0	I32.1	I32.2	I32.3	I32.4	I32.5	I32.6	I32.7	I33.0	I33.1
(PP72-48) I/O CARD[(2 OR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111)										
	CHUCK CLAMP DETECT SWITCH	CHUCK UNCLAMP DETECT SWITCH	FOOT PEDAL CHUCK UNCLAMP	AIR ALARM DETECT SWITCH	SLIDE LUBE LEVEL SWITCH	SLIDE LUBE PRESSURE SWITCH (OPTION)	COOLANT PUMP LEVEL LOW SWITCH (OPTION)	Y-AXIS Brake (OPTION) TURRET INPUT 9(no used)	X AXIS OVER TRAVEL	Y AXIS OVER TRAVEL

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 40
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

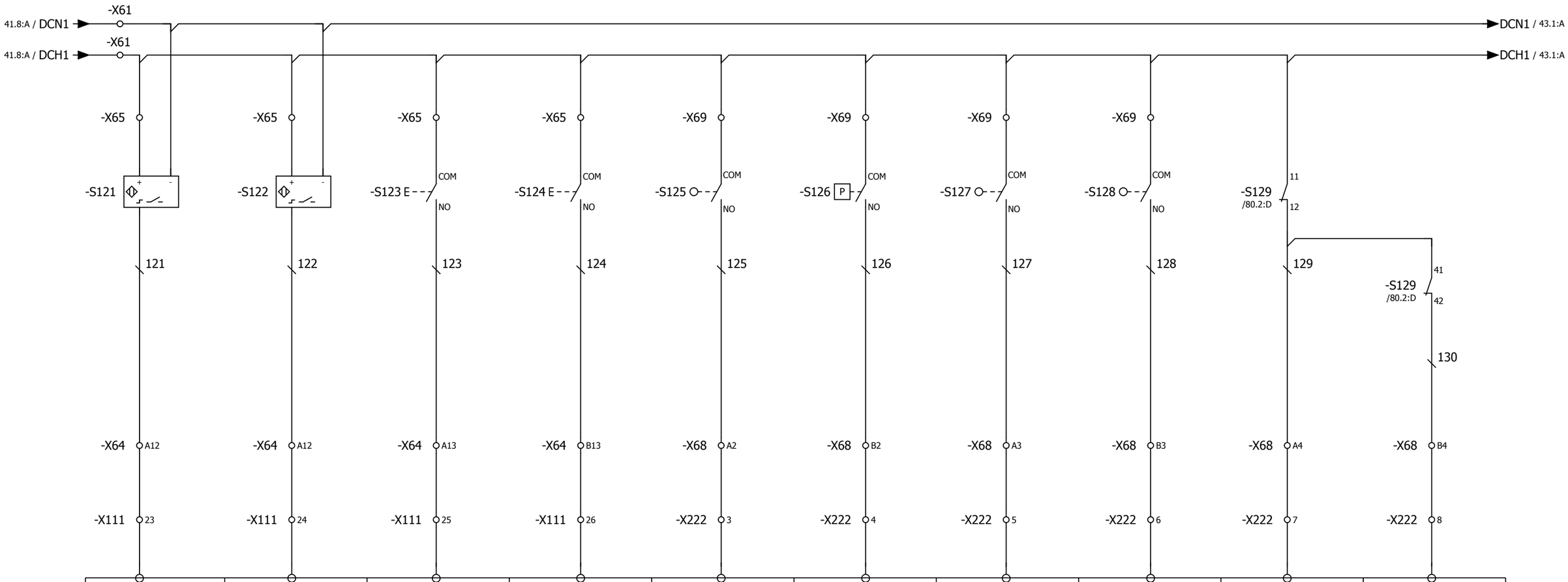


PIN NO.	PP72/48-13	PP72/48-14	PP72/48-15	PP72/48-16	PP72/48-17	PP72/48-18	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22
802D SL	I10.2	I10.3	I10.4	I10.5	I10.6	I10.7	I11.0	I11.1	I11.2	I11.3
828D	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5	I1.6	I1.7	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3
828D BASIC	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5	I1.6	I1.7	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3
840D SL	I33.2	I33.3	I33.4	I33.5	I33.6	I33.7	I34.0	I34.1	I34.2	I34.3
(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111)										
	Z AXIS OVER TRAVEL	SPARE/ MPG RATE BIT 1 (828D&840DSL) (828D BASIC)	SPARE/ MPG RATE BIT 2 (828D&840DSL) (828D BASIC)	PCU210.3 (X122/PIN1)	PCU210.3 (X122/PIN2)	SPARE/ MPG AXIS BIT 1 (828D&840DSL) (828D BASIC)	TURRET ALARM BIT 1	TURRET ALARM BIT 2	TURRET ALARM BIT 4	TURRET ALARM BIT 8

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 41
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



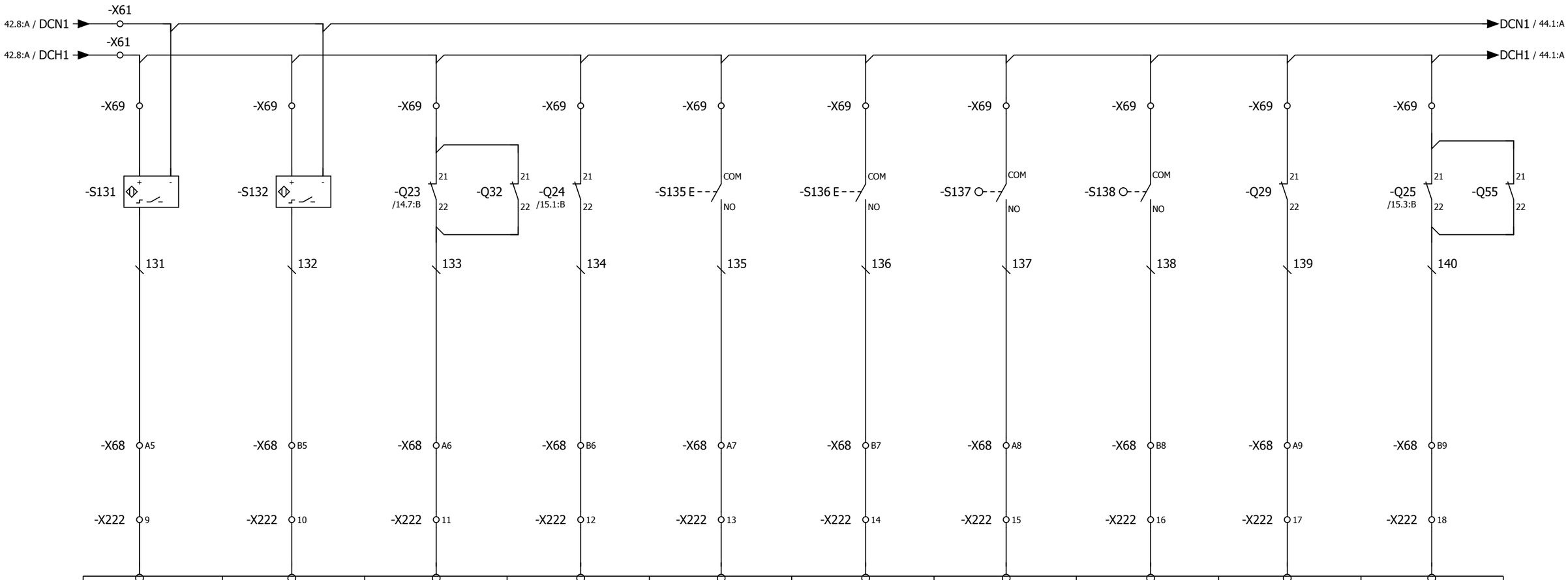
PIN NO.	PP72/48-23	PP72/48-24	PP72/48-25	PP72/48-26	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8
802D SL	I11.4	I11.5	I11.6	I11.7	I12.0	I12.1	I12.2	I12.3	I12.4	I12.5
828D	I2.4	I2.5	I2.6	I2.7	I3.0	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5
828D BASIC	I2.4	I2.5	I2.6	I2.7	I3.0	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5
840D SL	I34.4	I34.5	I34.6	I34.7	I36.0	I36.1	I36.2	I36.3	I36.4	I36.5
	(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR (1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111)				(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR (1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X222)					
	TURRET IN POSITION	TURRET LOCKED	Turret Pressure low	Turret Pressure high	SPARE/ MPG AXIS BIT 2 (828D&840DSL) (828D BASIC)	HYDRAULIC PRESSURE DETECT (OPTION)	SPARE/ PROBE BATTERY LOW	SPARE/ PROBE SYSTEM ERROR	SAFETY GUARD SWITCH	SAFETY GUARD SWITCH (WITH COIL)

NOTE:REFERENCE TO PAGE 53~56-1

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 42
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



PIN NO.	PP72/48-9	PP72/48-10	PP72/48-11	PP72/48-12	PP72/48-13	PP72/48-14	PP72/48-15	PP72/48-16	PP72/48-17	PP72/48-18
802D SL	I12.6	I12.7	I13.0	I13.1	I13.2	I13.3	I13.4	I13.5	I13.6	I13.7
828D	I3.6	I3.7	I4.0	I4.1	I4.2	I4.3	I4.4	I4.5	I4.6	I4.7
828D BASIC	I3.6	I3.7	I4.0	I4.1	I4.2	I4.3	I4.4	I4.5	I4.6	I4.7
840D SL	I36.6	I36.7	I37.0	I37.1	I37.2	I37.3	I37.4	I37.5	I37.6	I37.7

(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X222)

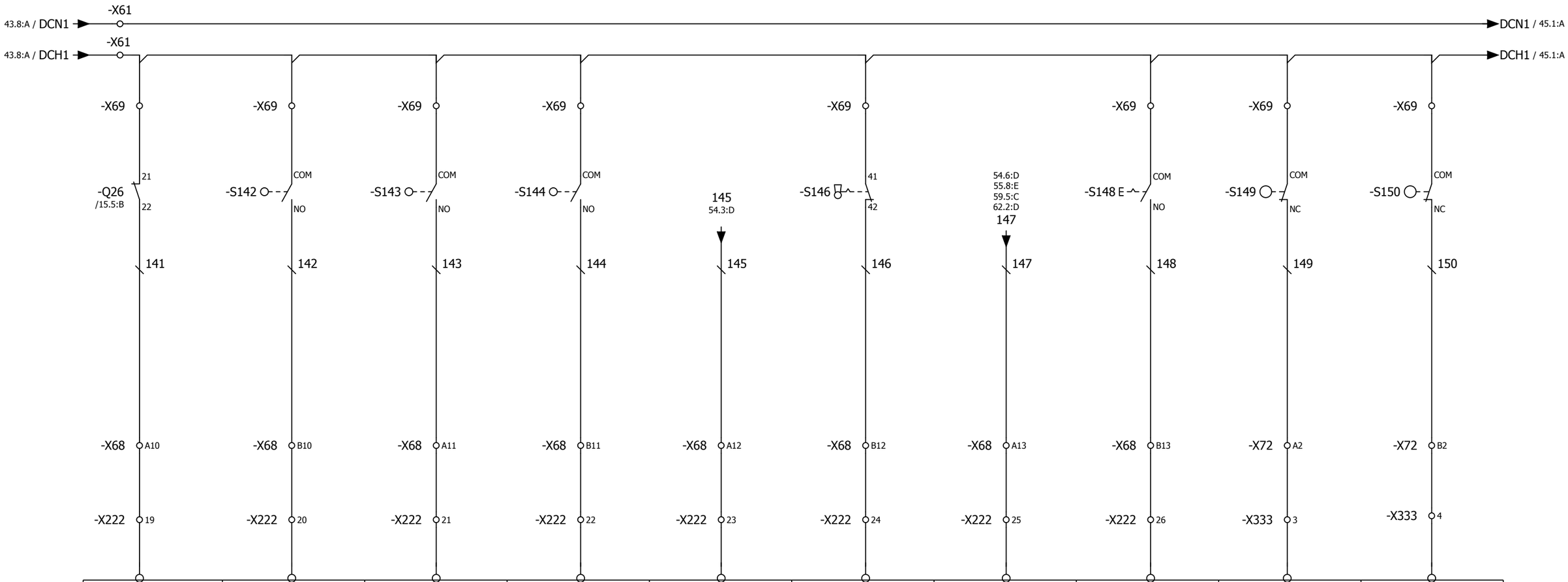
TURRET INPUT 7	TURRET INPUT 8	COOLANT PUMP MOTOR OVERLOAD	CHIP CONVENYOR MOTOR OVERLOAD (OPTION)	SPARE/ +X AXIS JOYSTICK FEED (OPTION) (828D&840DSL) (828D BASIC)	SPARE/ -X AXIS JOYSTICK FEED (OPTION) (828D&840DSL) (828D BASIC)	SPINDLE OIL COOLER ALARM (OPTION)	AUTO DOOR OPEN DETECT SWITCH (OPTION)	HYDRAULIC MOTOR OVERLOAD (OPTION)	CHIP WASH DOWN OVERLOAD (OPTION)

NOTE:REFERENCE TO PAGE 53~56-1

J-A1-CA01-A1

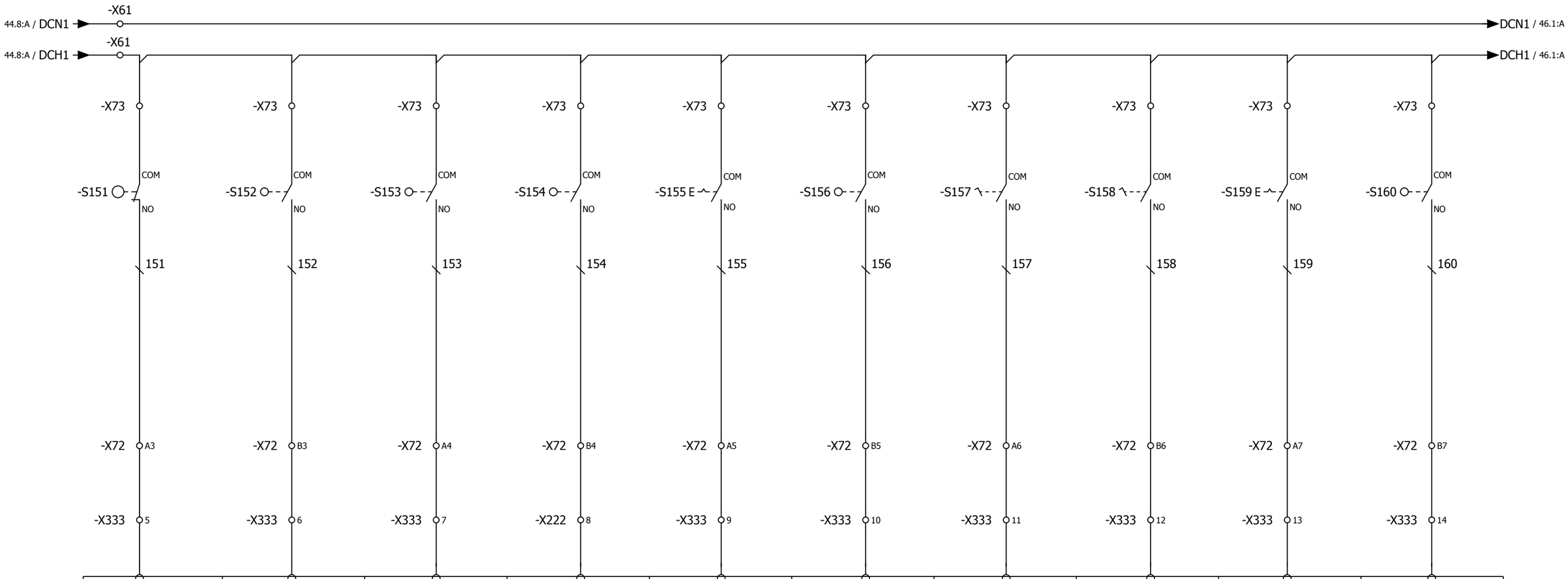
NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	43
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



PIN NO.	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24	PP72/48-25	PP72/48-26	PP72/48-3	PP72/48-4
802D SL	I14.0	I14.1	I14.2	I14.3	I14.4	I14.5	I14.6	I14.7	I15.0	I15.1
828D	I5.0	I5.1	I5.2	I5.3	I5.4	I5.5	I5.6	I5.7	I6.0	I6.1
828D BASIC	I5.0	I5.1	I5.2	I5.3	I5.4	I5.5	I5.6	I5.7	I6.0	I6.1
840D SL	I38.0	I38.1	I38.2	I38.3	I38.4	I38.5	I38.6	I38.7	I48.0	I48.1
	(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X222)								I/O CARD[(2 FOR 802D SL)OR(1 FOR 828D)] INPUT UNIT(X333)	
	CHIP WASH DOWN 2 OVERLOAD (OPTION)	TAILSTOCK CLAMP DETECT SW.	SPINDLE LOW CONTACT DETECT (Y-Δ)	SPINDLE HIGH CONTACT DETECT (Y-Δ)	EMERGENCY STOP SIGNAL	CHUCK GUARD SWITCH	DOOR OPEN DETECT	AUTO DOOR CLOSE SAFETY SENSOR	X AXIS ZERO HOME SWITCH	Y AXIS ZERO HOME SWITCH

J-A1-CA01-A1	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 44
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



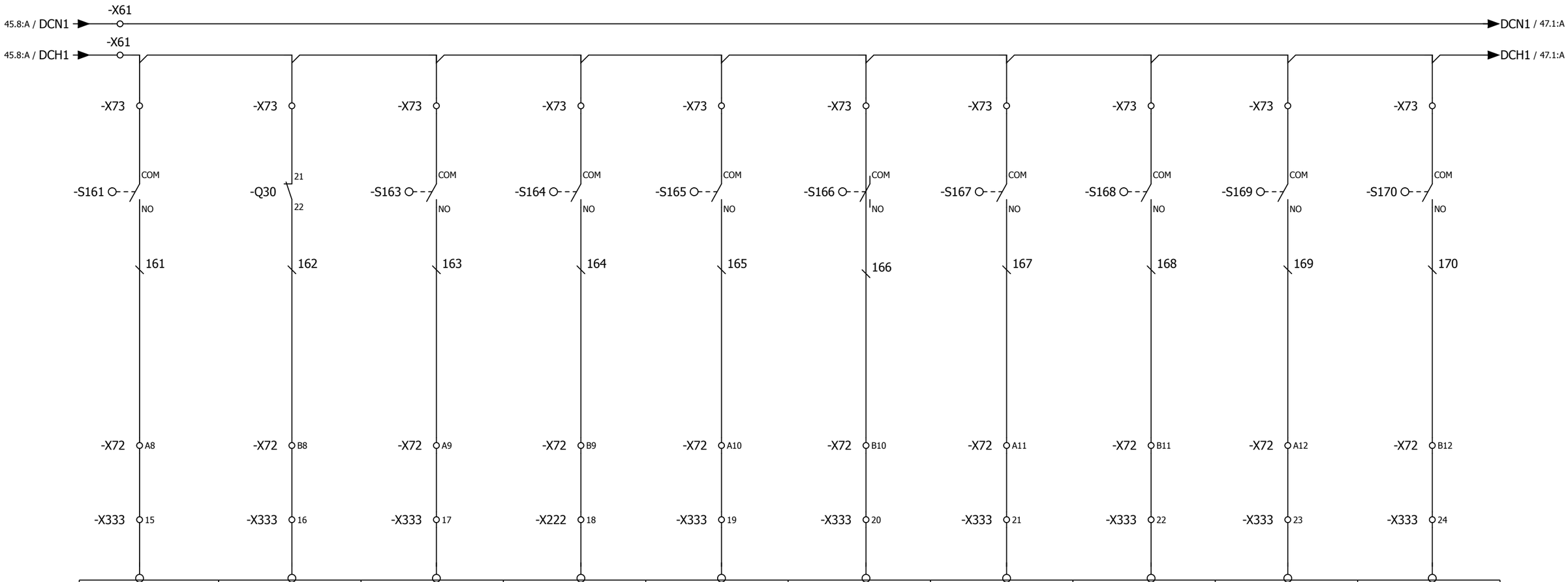
PIN NO.	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8	PP72/48-9	PP72/48-10	PP72/48-11	PP72/48-12	PP72/48-13	PP72/48-14
802D SL	I15.2	I15.3	I15.4	I15.5	I15.6	I15.7	I16.0	I16.1	I16.2	I16.3
828D	I6.2	I6.3	I6.4	I6.5	I6.6	I6.7	I7.0	I7.1	I7.2	I7.3
828D BASIC	I6.2	I6.3	I6.4	I6.5	I6.6	I6.7	I7.0	I7.1	I7.2	I7.3
840D SL	I48.2	I48.3	I48.4	I48.5	I48.6	I48.7	I49.0	I49.1	I49.2	I49.3
(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X333)										

Z AXIS ZERO HOME SWITCH	SAFETY GUARD 1 CLOSE DETECT SWITCH (OPTION)	TAILSTOCK OVER TRAVEL	SPARE/ MPG AXIS BIT 3 (828D&840DSL) (828D BASIC)	SPARE/ +Z AXIS JOYSTICK FEED (OPTION) (828D&840DSL) (828D BASIC)	CABINET AIR CONDITIONER ALARM (OPTION)	FOOT PEDAL SW. TAILSTOCK FORWRD (OPTION)	FOOT PEDAL SW. TAILSTOCK BACKWARD (OPTION)	SPARE/ -Z AXIS JOYSTICK FEED (OPTION) (828D&840DSL) (828D BASIC)	LOW GEAR SENSOR (OPTION)

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	45
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

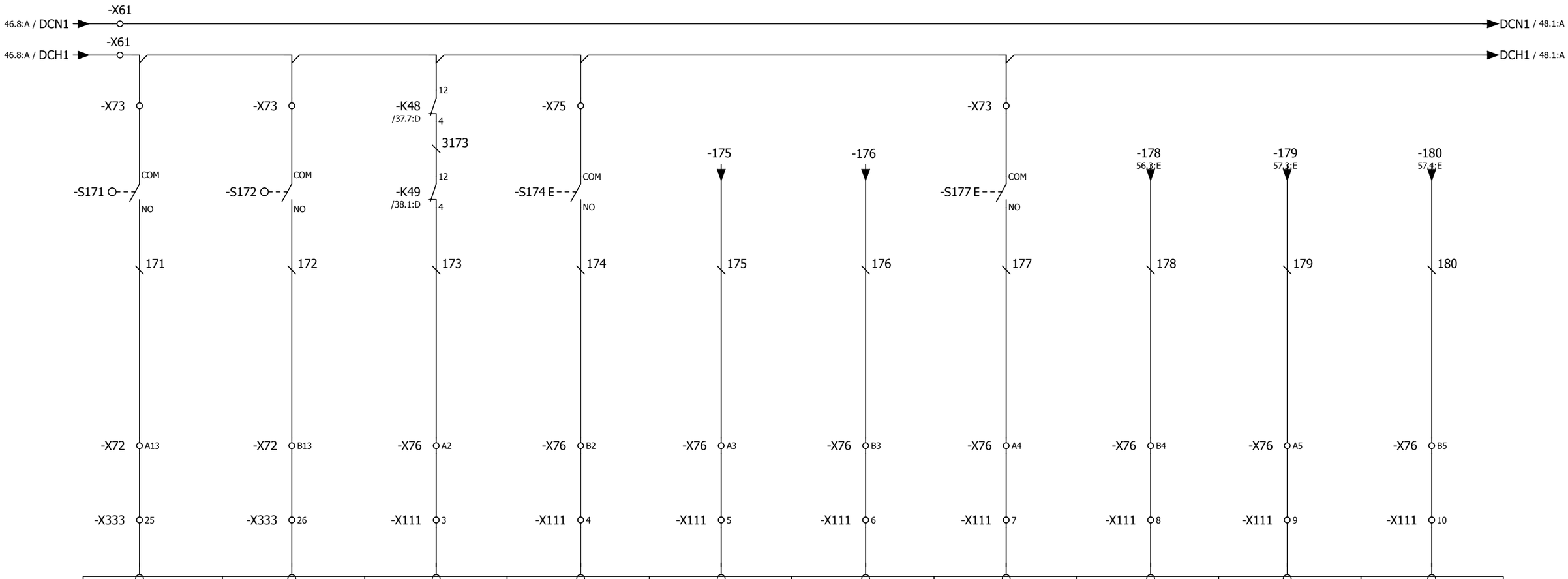


PIN NO.	PP72/48-15	PP72/48-16	PP72/48-17	PP72/48-18	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24
802D SL	I16.4	I16.5	I16.6	I16.7	I17.0	I17.1	I17.2	I17.3	I17.4	I17.5
828D	I7.4	I7.5	I7.6	I7.7	I8.0	I8.1	I8.2	I8.3	I8.4	I8.5
828D BASIC	I7.4	I7.5	I7.6	I7.7	I8.0	I8.1	I8.2	I8.3	I8.4	I8.5
840D SL	I49.4	I49.5	I49.6	I49.7	I50.0	I50.1	I50.2	I50.3	I50.4	I50.5
(PP72-48) I/O CARD[(2 FOR 802DSL)OR(1 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X333)										
	HIGH GEAR SENSOR (OPTION)	SCREW CHIP MOTOR 1 OVERLOAD (OPTION)	3-PHASE MONITOR RELAY INPUT	HYD. REST FOOT PEDAL (OPTION)	TAILSTOCK IN SENSOR	TAILSTOCK OUT SENSOR	TAILSTOCK JOIN IN SENSOR	TAILSTOCK JOIN OUT SENSOR	PARTS CATCHER ADVANCE DETECT SW.	PARTS CATCHER RETRACT DETECT (OPTION)

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

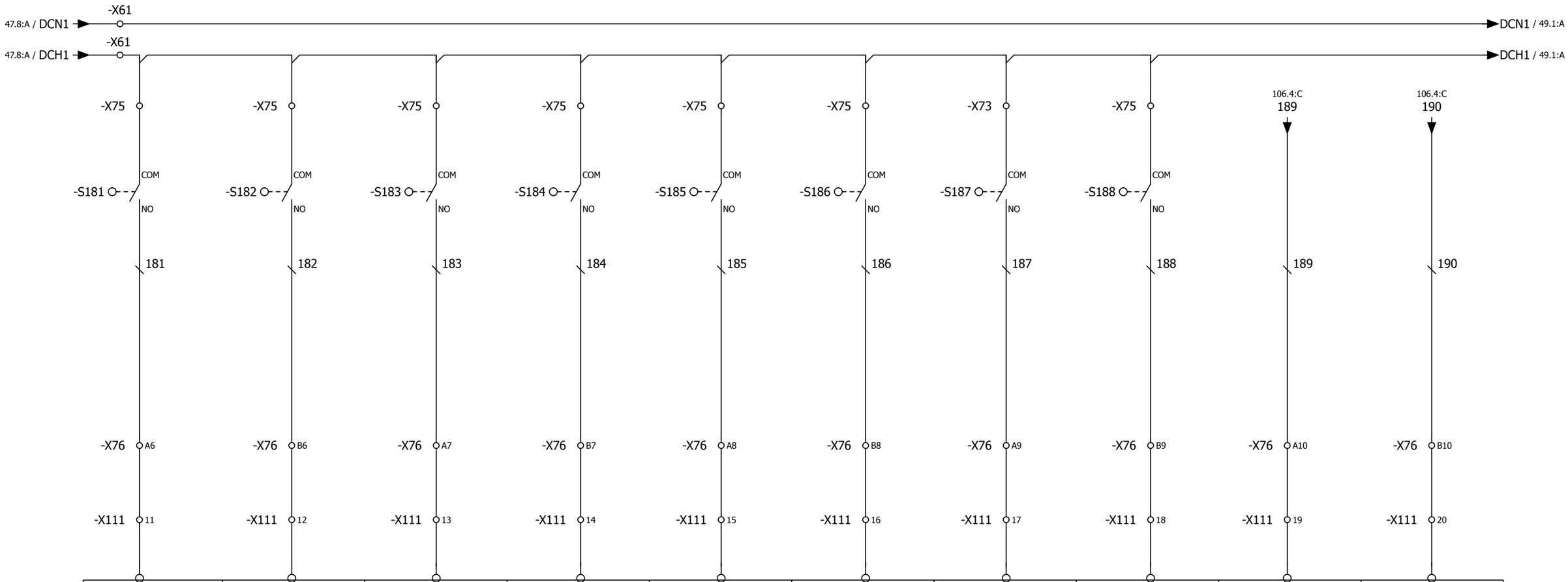
Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 46
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



PIN NO.	PP72/48-25	PP72/48-26	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8	PP72/48-9	PP72/48-10
802D SL	I17.6	I17.7	I18.0	I18.1	I18.2	I18.3	I18.4	I18.5	I18.6	I18.7
828D	I8.6	I8.7	I9.0	I9.1	I9.2	I9.3	I9.4	I9.5	I9.6	I9.7
828D BASIC	I8.6	I8.7	I9.0	I9.1	I9.2	I9.3	I9.4	I9.5	I9.6	I9.7
840D SL	I50.6	I50.7	I51.0	I51.1	I51.2	I51.3	I51.4	I51.5	I51.6	I51.7
	I/O CARD[(3 FOR 802D SL)OR(2 FOR 828D)] -INPUT UNIT (X111-1)		(PP72-48) I/O CARD[(3 FOR 802DSL)OR(2 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111-1)							
	TOOL SETTER UP SENSOR (OPTION)	TOOL SETTER DOWN SENSOR (OPTION)	NC READY FEEDBACK SIGNAL	SERVO ON PUSH BUTTON	DOOR OPEN MODE 1 SWITCH	DOOR OPEN MODE 2 SWITCH	SPARE	SAFETY MODULE READY	FEEDBACK RELAY AUXILIARY DRIVES	FEEDBACK RELAY EMERG-STOP

J-A1-CA01-A1	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 47
Total 186



PIN NO.	PP72/48-11	PP72/48-12	PP72/48-13	PP72/48-14	PP72/48-15	PP72/48-16	PP72/48-17	PP72/48-18	PP72/48-19	PP72/48-20
802D SL	I19.0	I19.1	I19.2	I19.3	I19.4	I19.5	I19.6	I19.7	I20.0	I20.1
828D	I10.0	I10.1	I10.2	I10.3	I10.4	I10.5	I10.6	I10.7	I11.0	I11.1
828D BASIC	I10.0	I10.1	I10.2	I10.3	I10.4	I10.5	I10.6	I10.7	I11.0	I11.1
840D SL	I53.0	I53.1	I53.2	I53.3	I53.4	I53.5	I53.6	I53.7	I54.0	I54.1

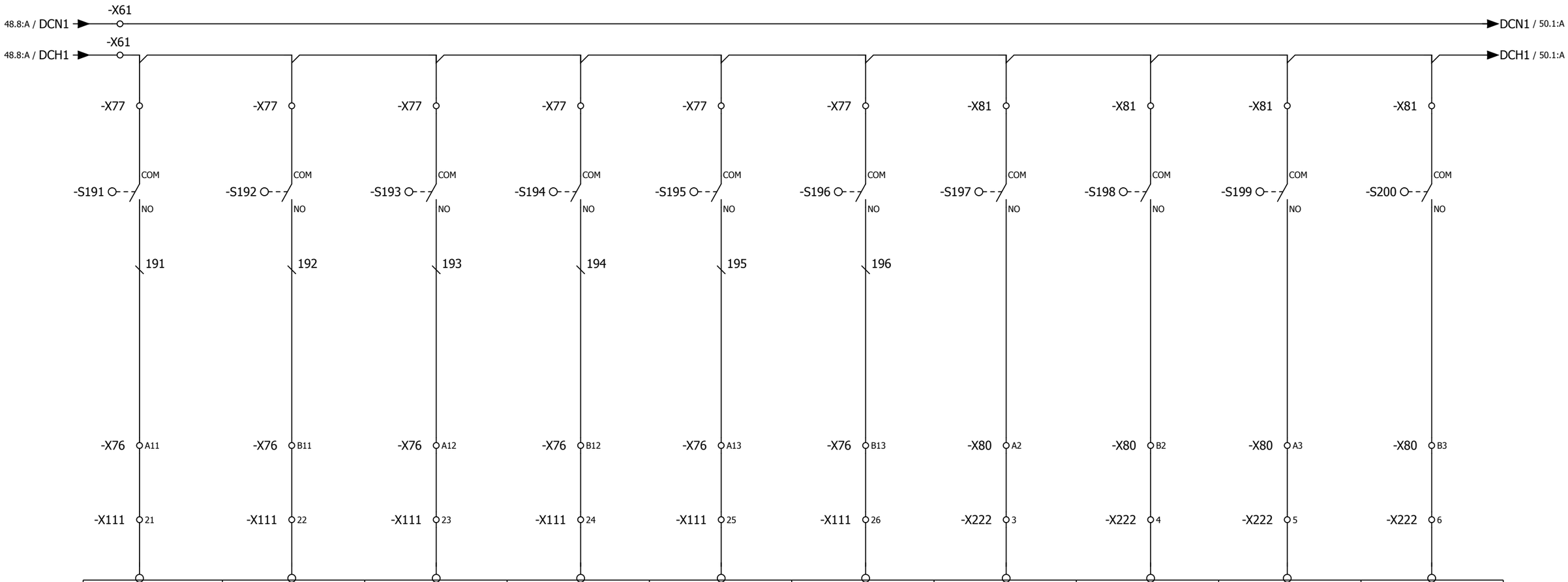
(PP72-48) I/O CARD[(3 FOR 802DSL)OR(2 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111-1)

BAR FEEDER IN AUTO	BAR FEEDER IN WORKING	BAR FEEDER ALARM	BAR FEEDER BAR END	BAR FEEDER CYCLE START	BAR FEEDER FEEDHOLD	PARTS CUT OFF IN DETECT	PARTS CUT OFF OUT DETECT	ELKE chuck clamped	ELKE chuck moving

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 48
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

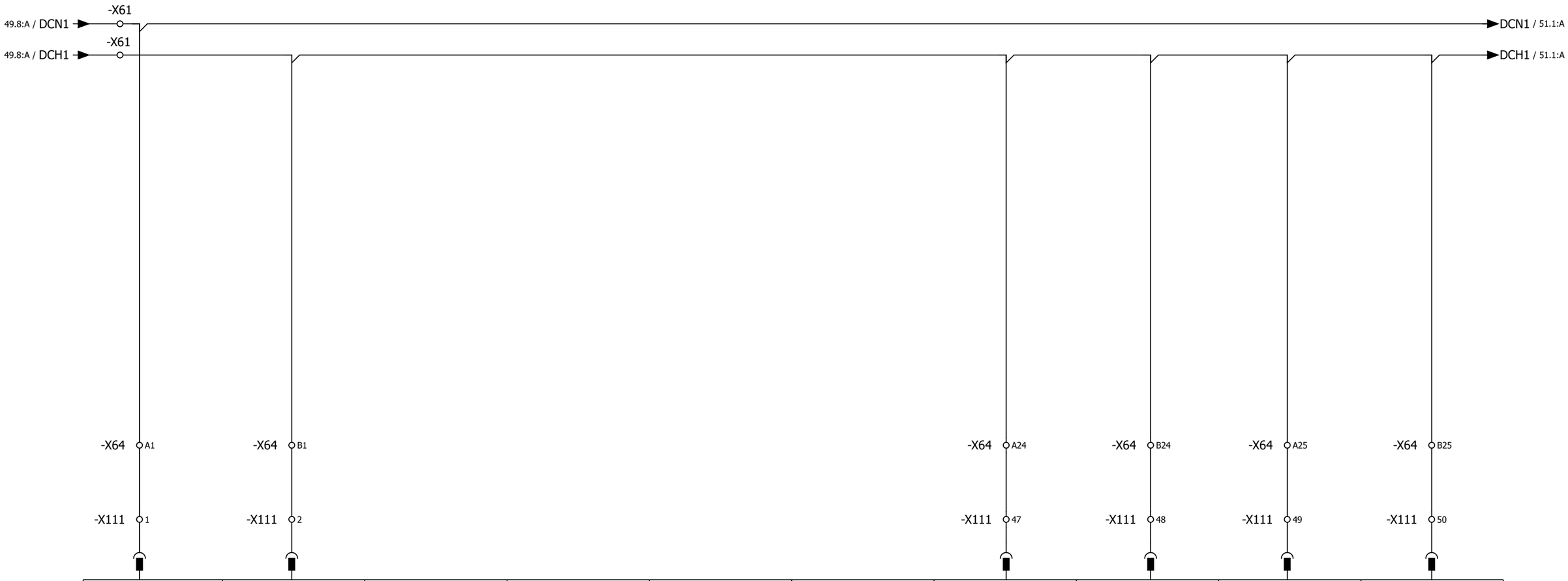


PIN NO.	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24	PP72/48-25	PP72/48-26	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6
802D SL	I20.2	I20.3	I20.4	I20.5	I20.6	I20.7				
828D	I11.2	I11.3	I11.4	I11.5	I11.6	I11.7				
828D BASIC	I11.2	I11.3	I11.4	I11.5	I11.6	I11.7				
	I54.2	I54.3	I54.4	I54.5	I54.6	I54.7				
	(PP72-48) I/O CARD[(3 FOR 802DSL)OR (2 FOR 828D)]-INPUT UNIT (X111-1)									
	SPARE	SPARE	SPARE	SPARE	SPARE	SPARE				

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 49
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



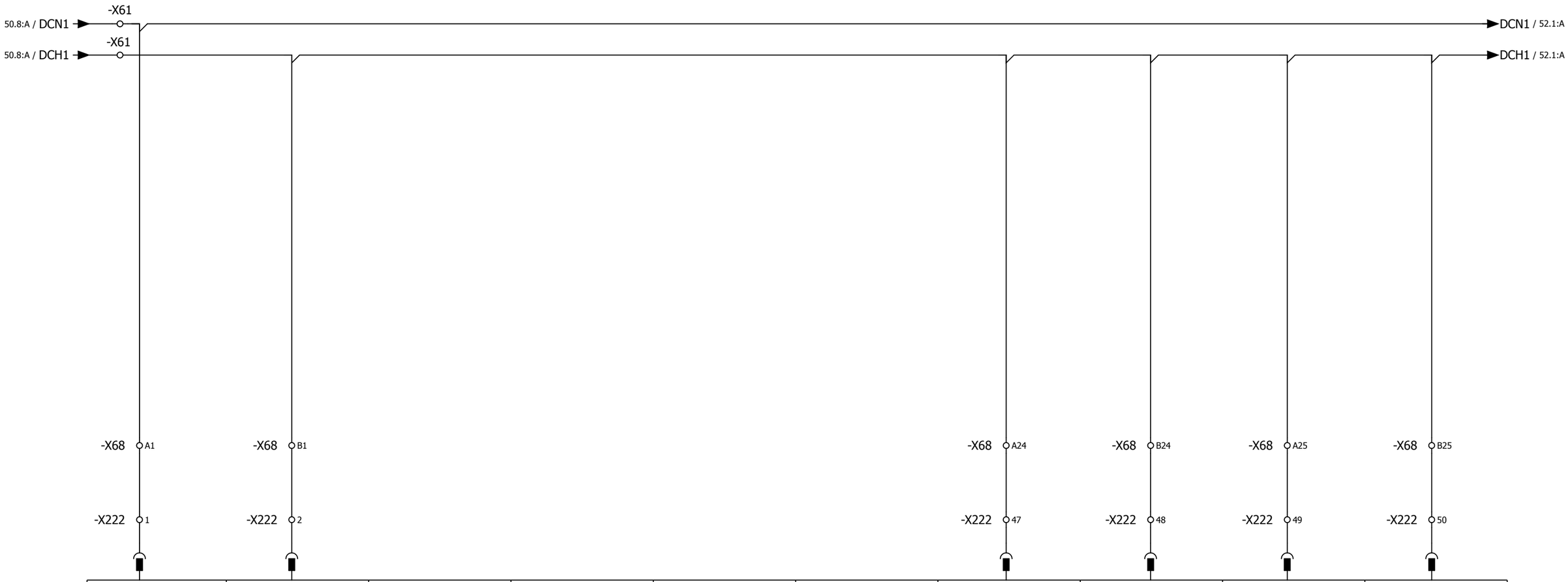
PIN NO.	PP72/48-1	PP72/48-2					PP72/48-47	PP72/48-48	PP72/48-49	PP72/48-50
802D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D BASIC	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
840D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V

(PP72/48) I/O CARD INPUT UNIT(X111&X1201 FOR 802DSL)(X111 FOR 828D)

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 50
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



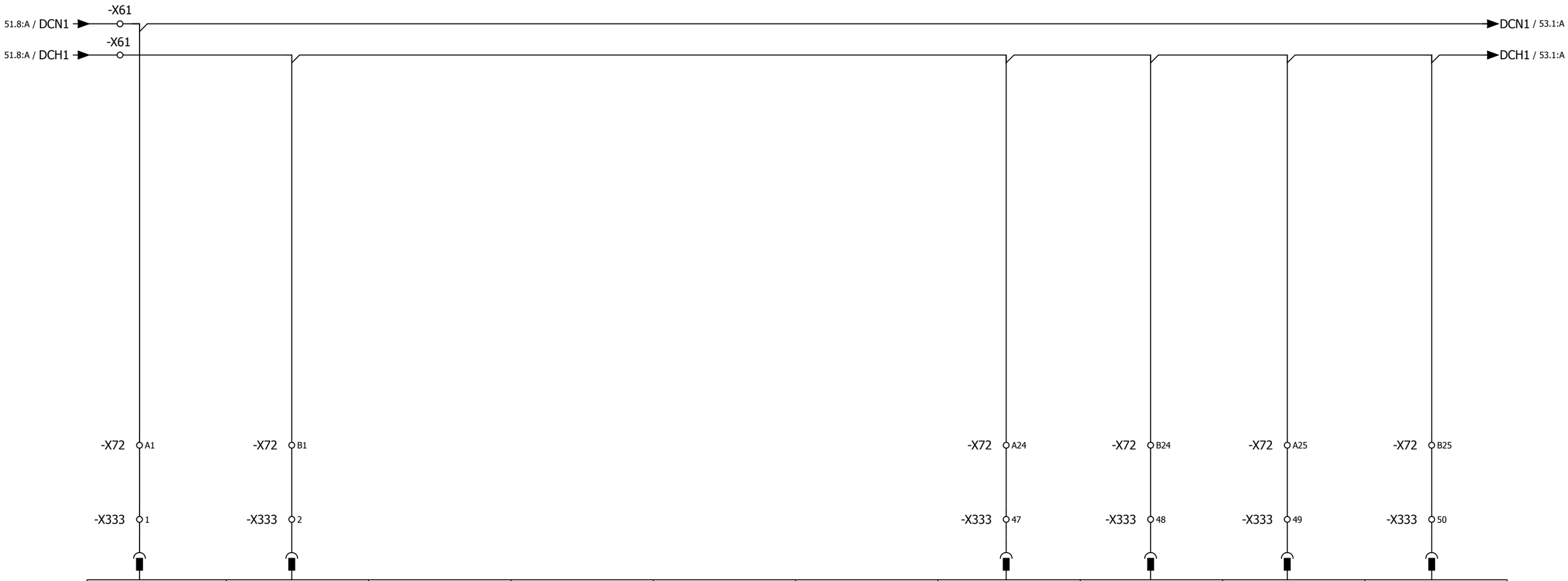
PIN NO.	PP72/48-1	PP72/48-2					PP72/48-47	PP72/48-48	PP72/48-49	PP72/48-50
802D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D BASIC	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
840D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V

(PP72/48) I/O CARD INPUT UNIT(X222&X1202 FOR 802DSL)(X222 FOR828D)

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

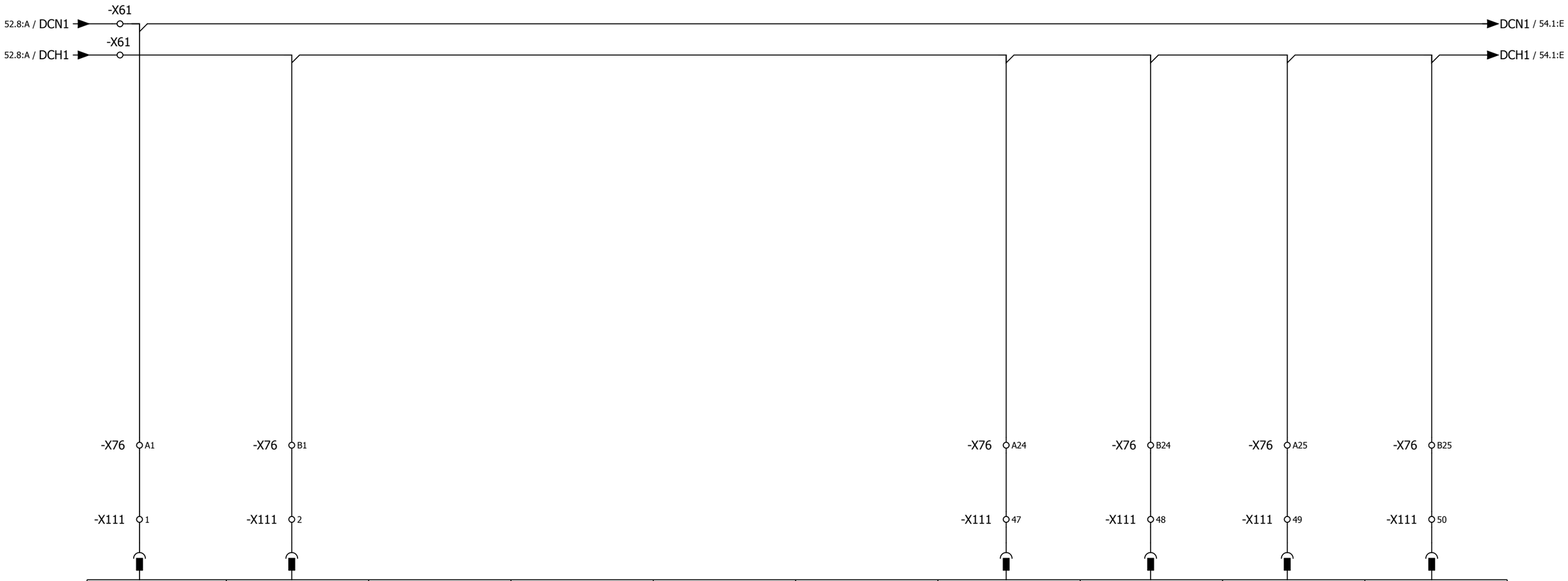
Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	51
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



PIN NO.	PP72/48-1	PP72/48-2					PP72/48-47	PP72/48-48	PP72/48-49	PP72/48-50
802D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D BASIC	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
840D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
(PP72/48) I/O CARD INPUT UNIT(X333&X1203 FOR 802DSL)(X333 FOR 828D)										

J-A1-CA01-A1	NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 52
Total 186



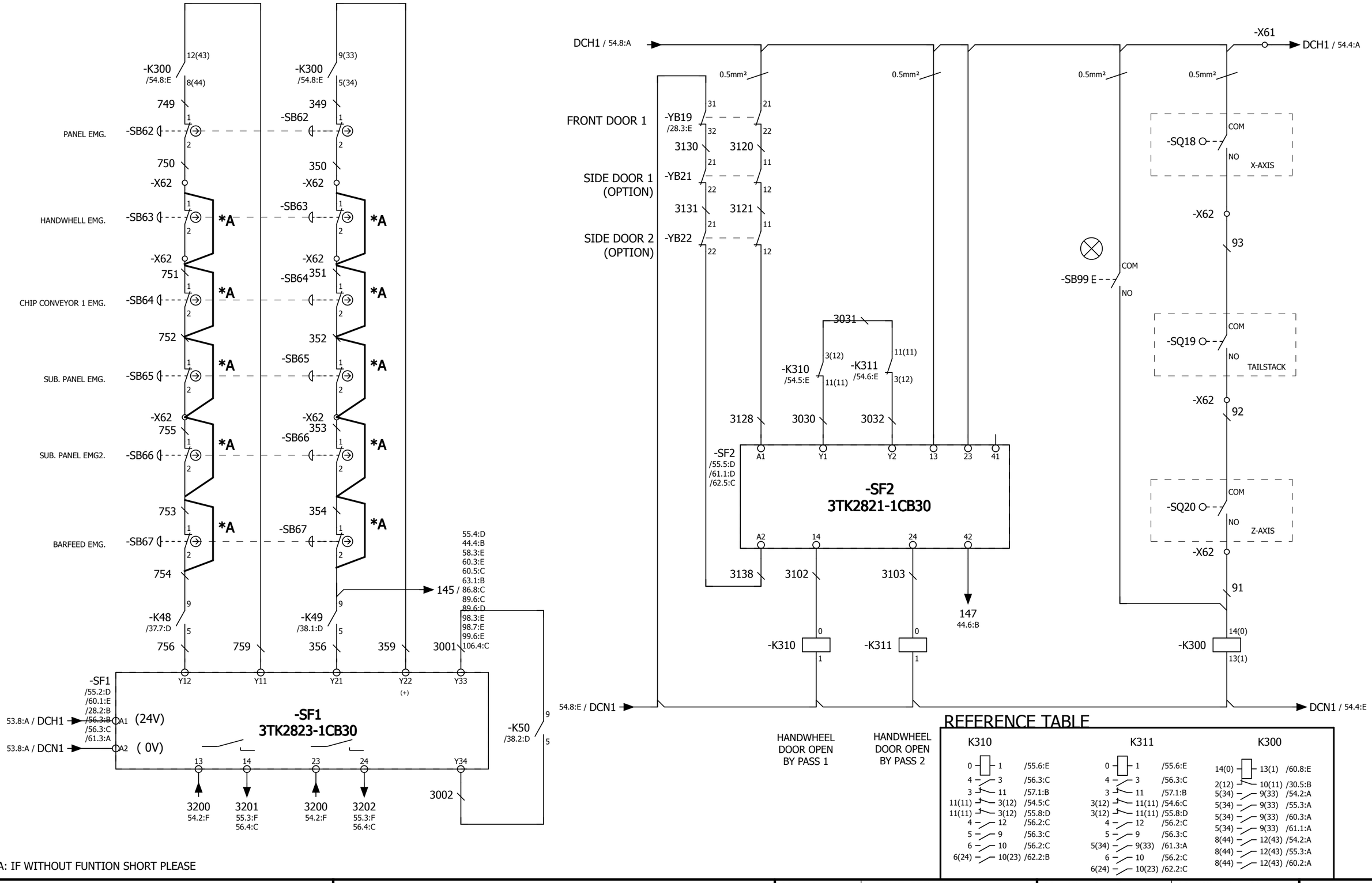
PIN NO.	PP72/48-1	PP72/48-2					PP72/48-47	PP72/48-48	PP72/48-49	PP72/48-50
802D SL	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D BASIC	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V
828D	DC 0V	DC 24V					DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V

(PP72/48) I/O CARD(3 FOR 802DSL)(2 FOR 828D) INPUT UNIT(X111-1)

J-A1-CA01-A1

NC I/O INPUT RELAY CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 53
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



*A: IF WITHOUT FUNTION SHORT PLEASE

REFERENCE TABLE

K310

0 — 1		/55.6:E
4 — 3		/56.3:C
3 — 11		/57.1:B
11(11) — 3(12)		/54.5:C
11(11) — 3(12)		/55.8:D
4 — 12		/56.2:C
5 — 9		/56.3:C
6 — 10		/56.2:C
6(24) — 10(23)		/62.2:B

K311

0 — 1		/55.6:E
4 — 3		/56.3:C
3 — 11		/57.1:B
3(12) — 11(11)		/54.6:C
3(12) — 11(11)		/55.8:D
4 — 12		/56.2:C
5 — 9		/56.3:C
5(34) — 9(33)		/61.3:A
6 — 10		/56.2:C
6(24) — 10(23)		/62.2:C

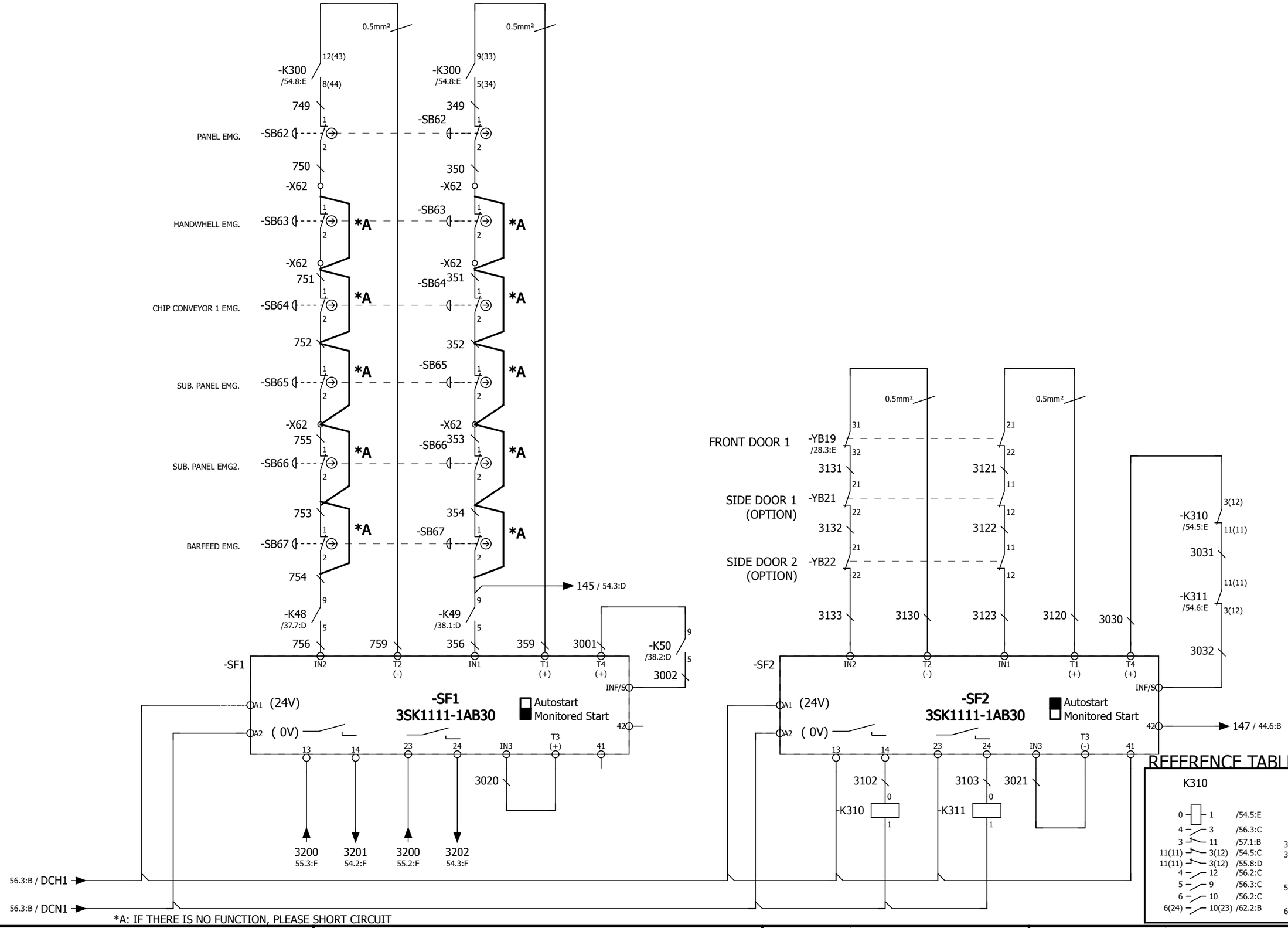
K300

14(0) — 13(1)		/60.8:E
2(12) — 10(11)		/30.5:B
5(34) — 9(33)		/54.2:A
5(34) — 9(33)		/55.3:A
5(34) — 9(33)		/60.3:A
5(34) — 9(33)		/61.1:A
8(44) — 12(43)		/54.2:A
8(44) — 12(43)		/55.3:A
8(44) — 12(43)		/60.2:A

J-A1-CA01-A1

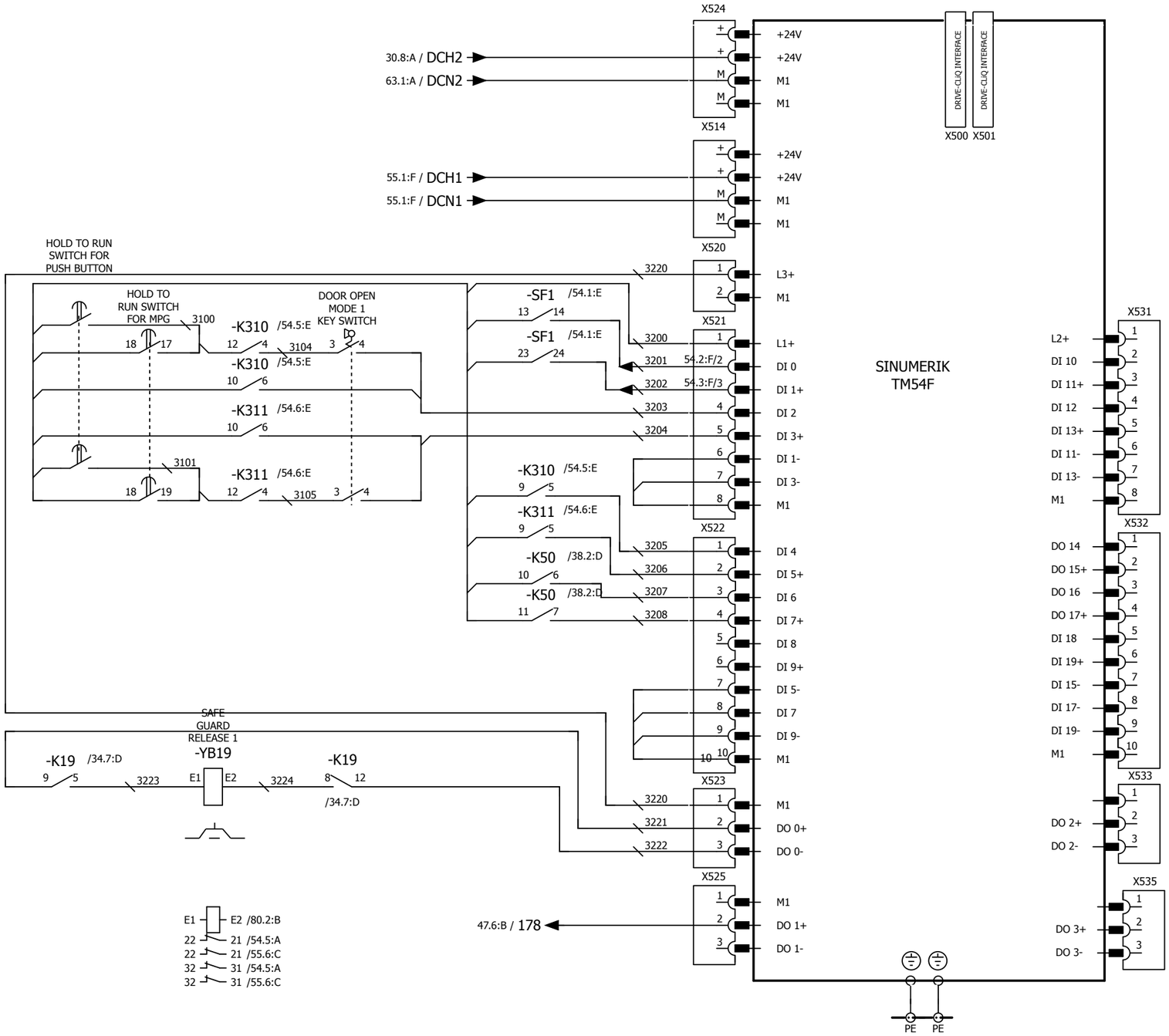
EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE-OLD)

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 54
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



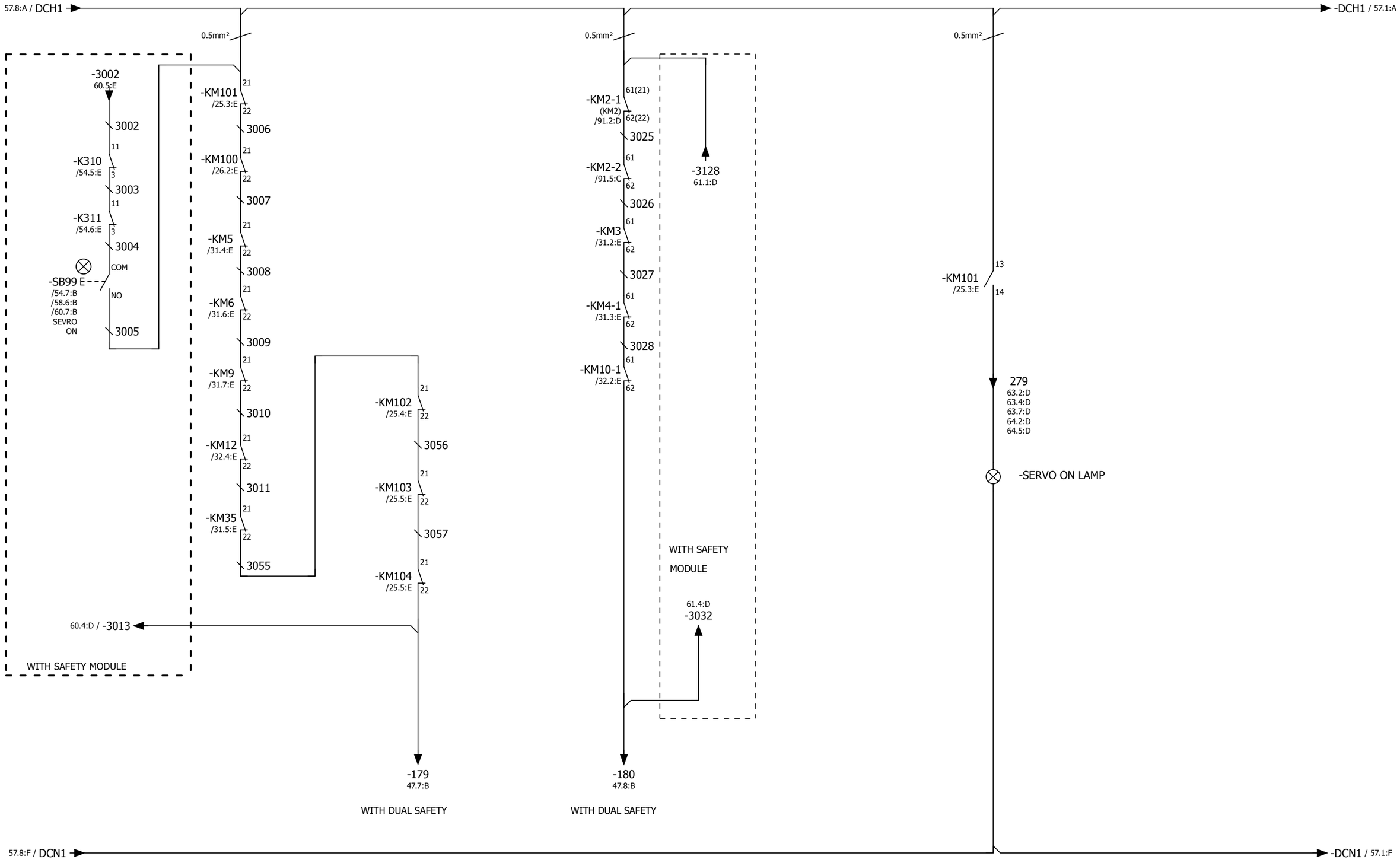
J-A1-CA01-A1	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SIEMENS MODULE)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	55
Total	186



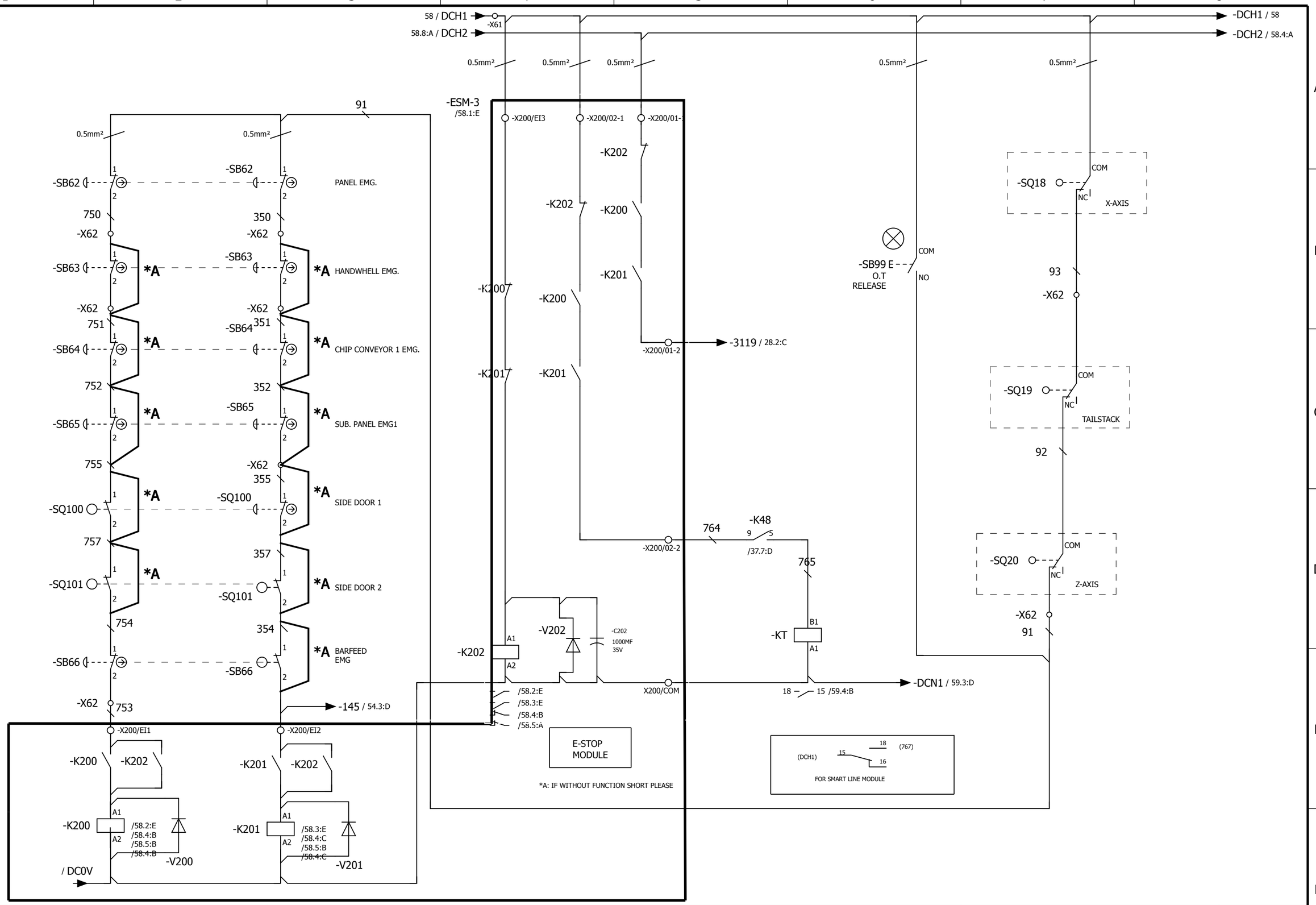
J-A1-CA01-A1	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (DUAL SAFETY MODULE)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C	
Page	56	
Total	186	



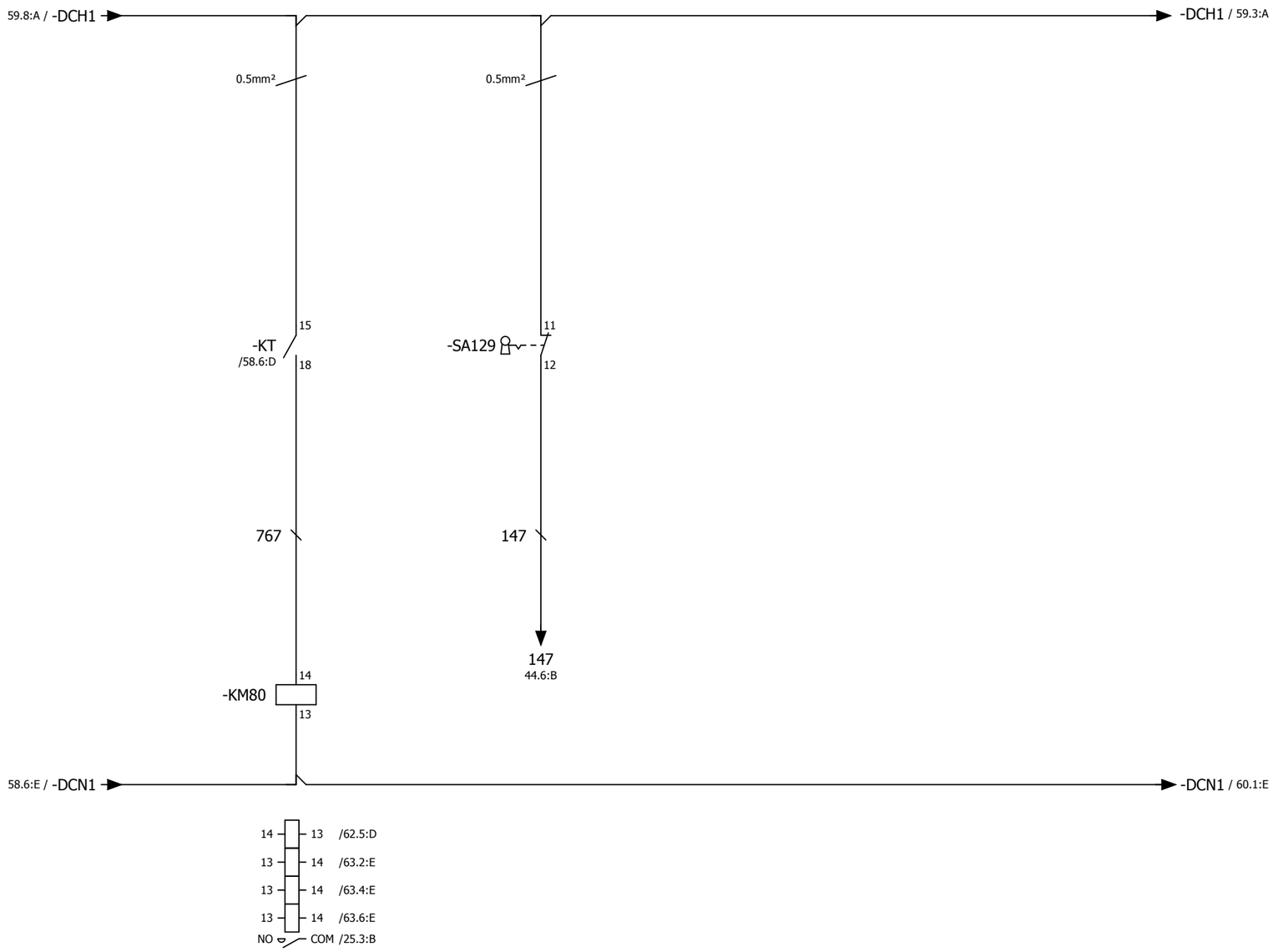
J-A1-CA01-A1	SAFETY MODULE AND SMART LINE MODULE	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	57
Total	186

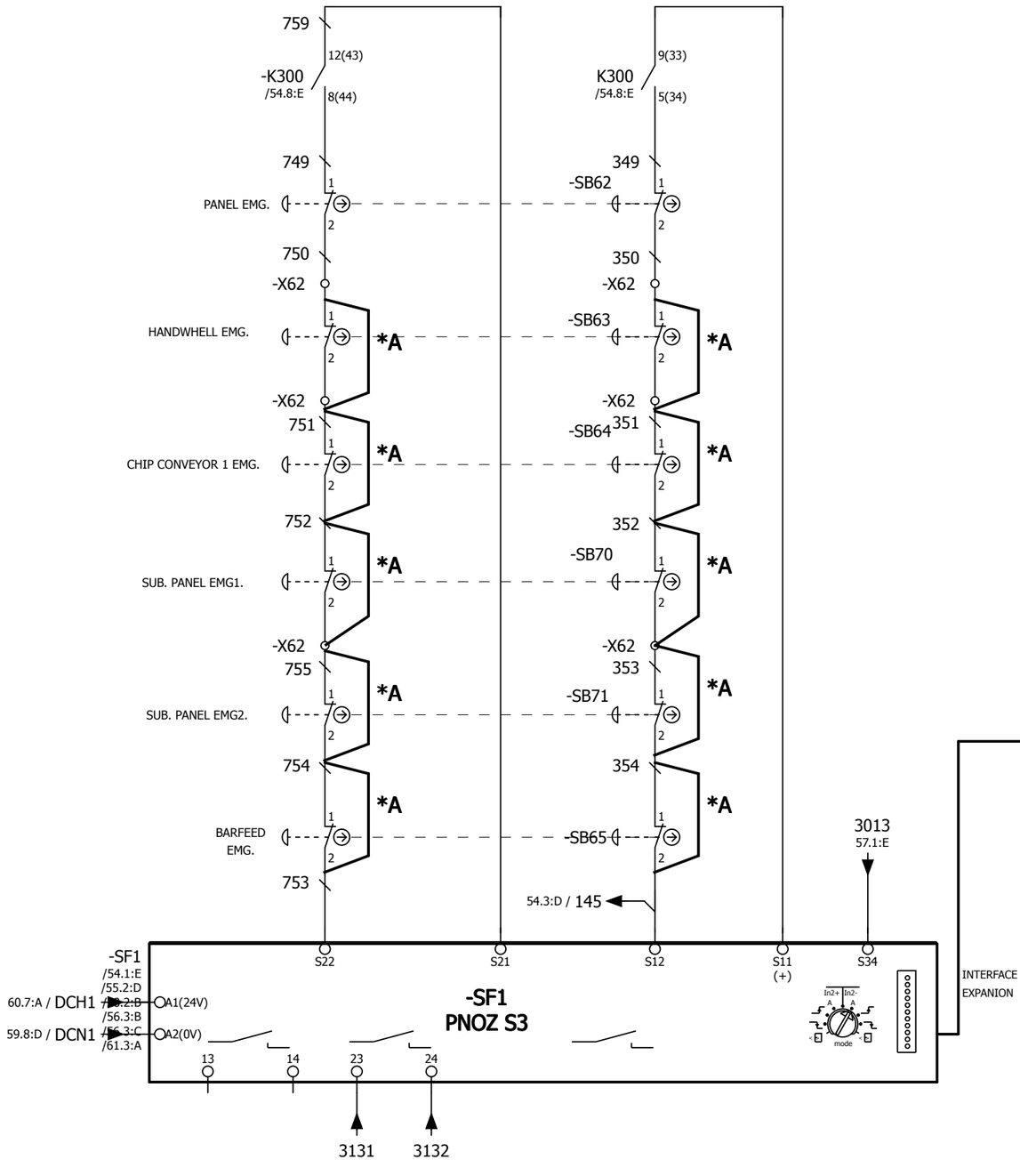


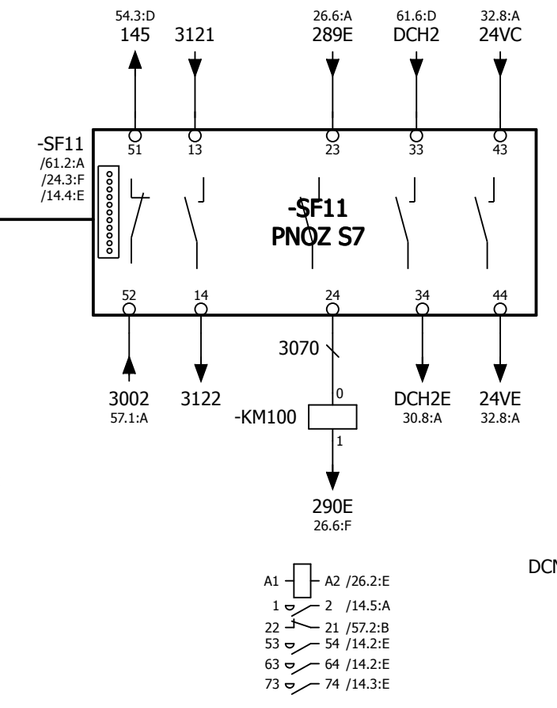
J-A1-CA01-A1	EMERGENCY STOP CIRCUIT-1 WITH ESM-3	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

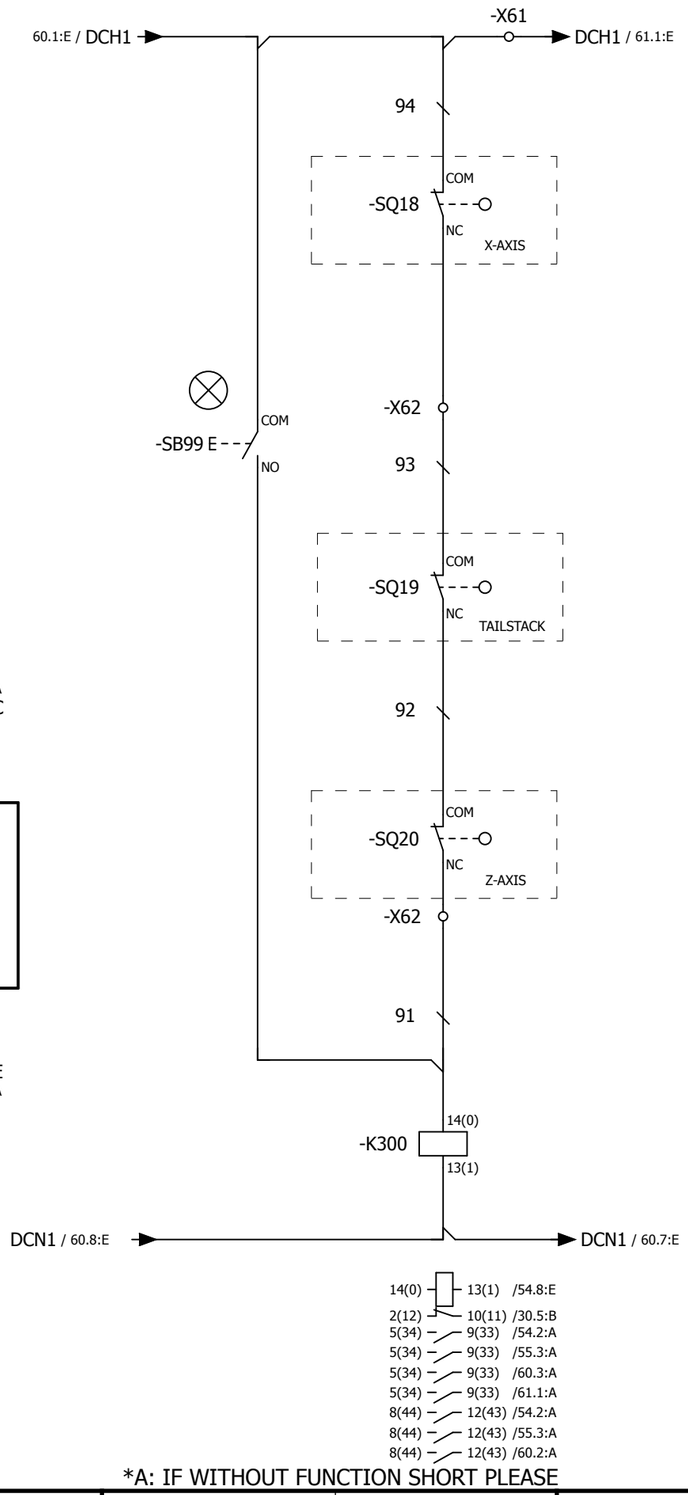
Rev.	102.C
Page	58
Total	186



J-A1-CA01-A1	EMERGENCY STOP CIRCUIT-1 WITH ESM-3	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	59
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



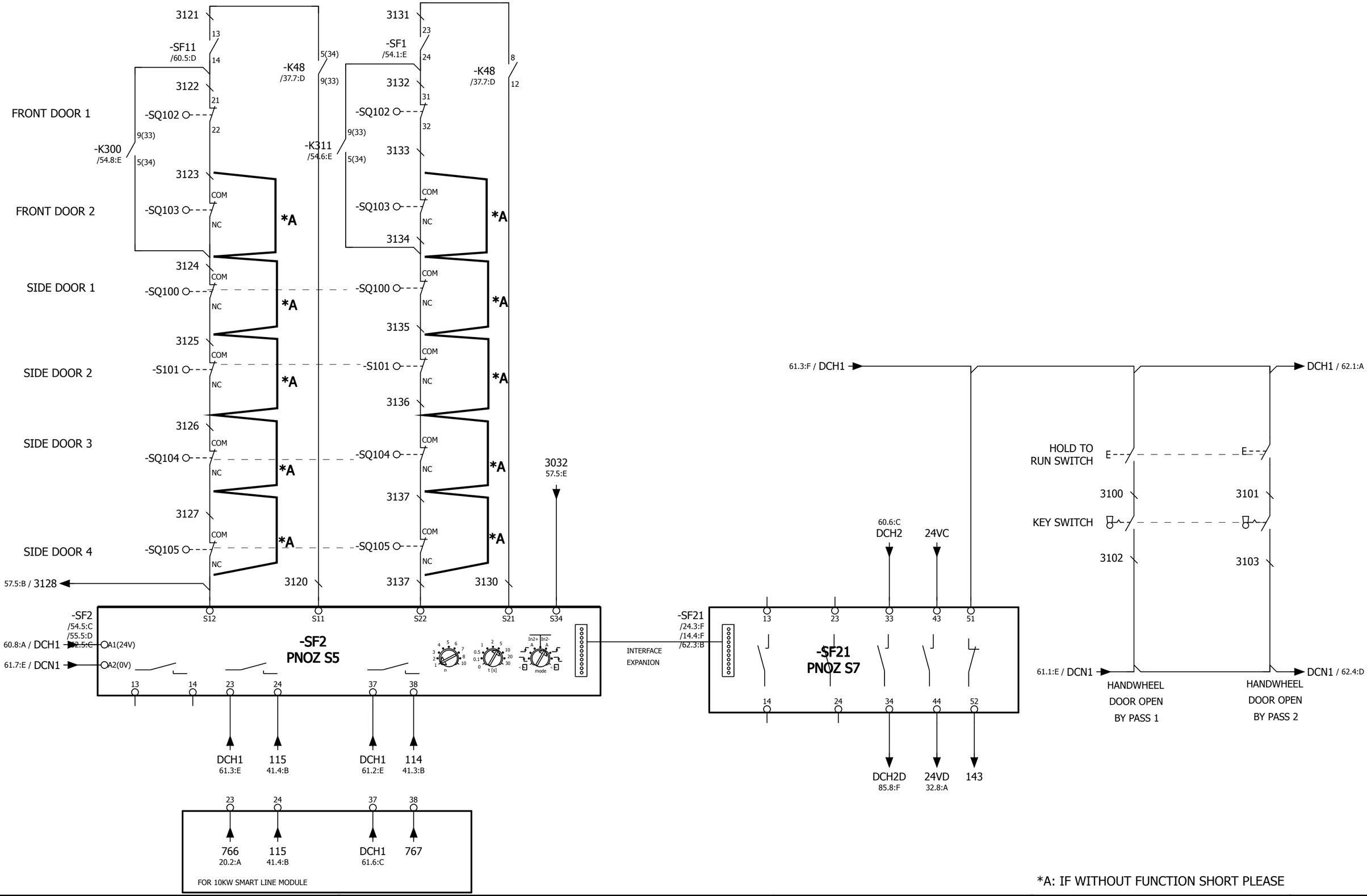




*A: IF WITHOUT FUNCTION SHORT PLEASE

J-A1-CA01-A1	EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

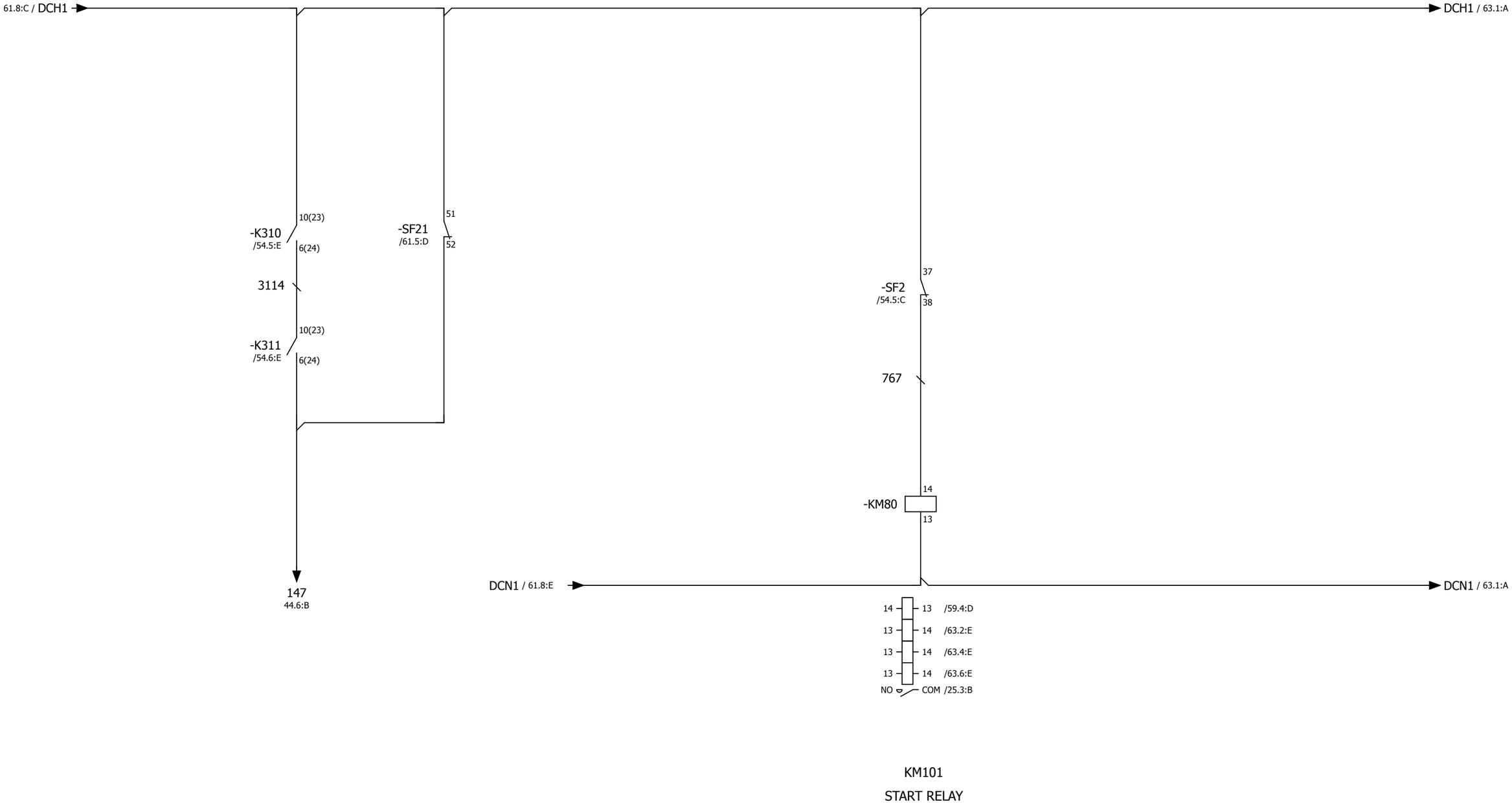
Rev.	102.C
Page	60
Total	186



J-A1-CA01-A1

EMERGENCY STOP CIRCUIT DIAGRAM (SAFETY MODULE)

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	61
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

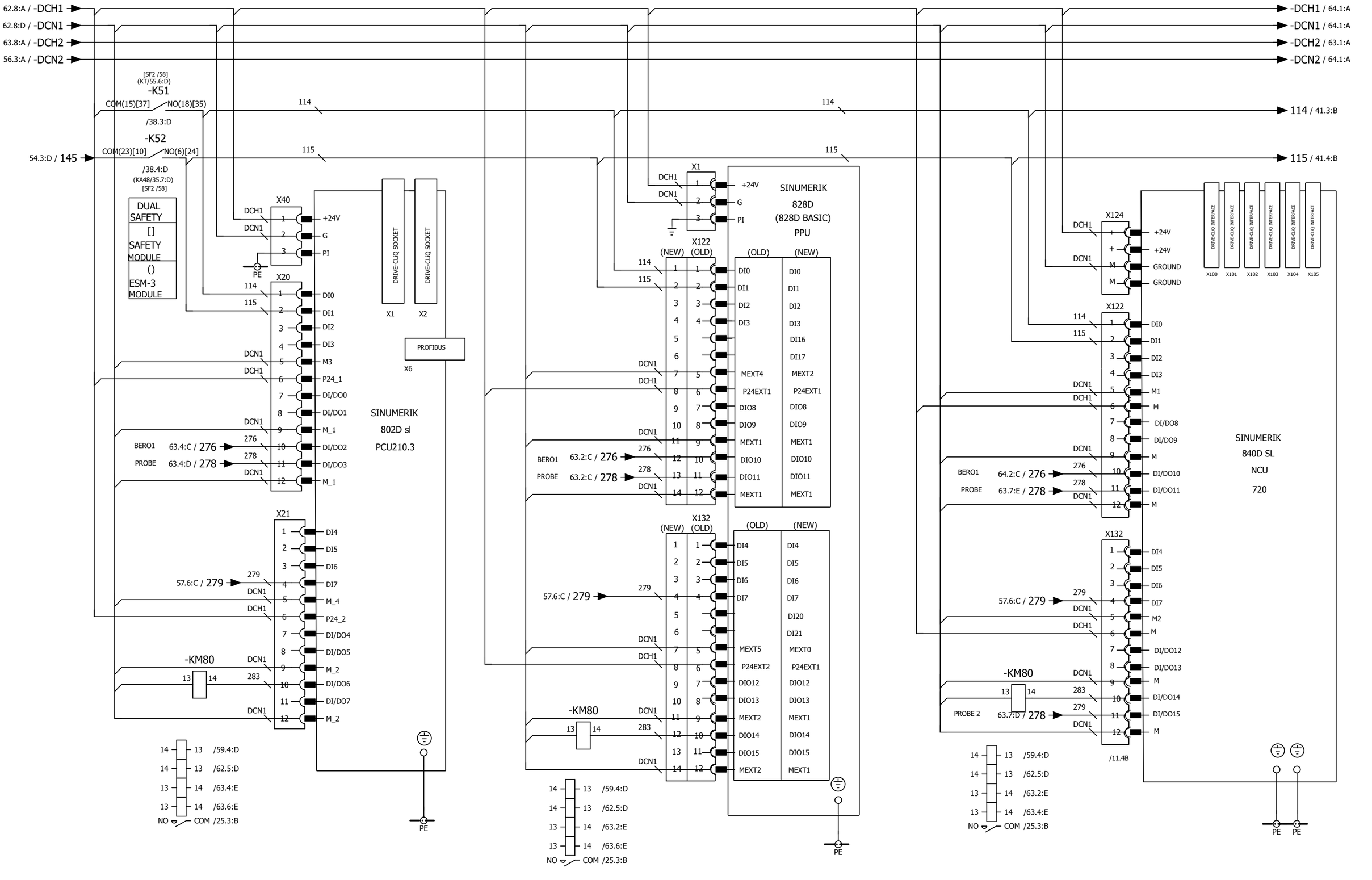


KM101

START RELAY

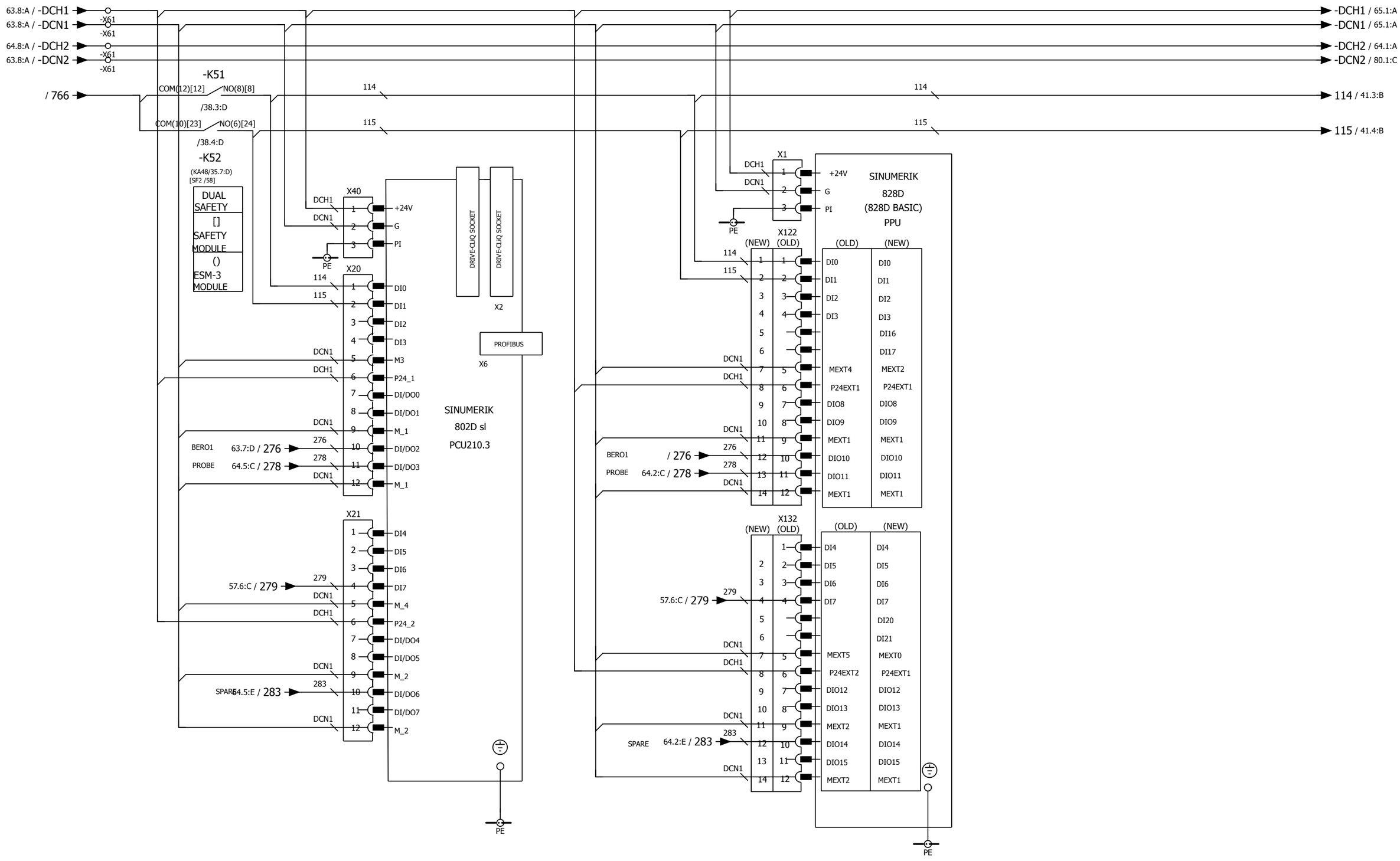
J-A1-CA01-A1	SAFETY MODULE AND 10KW SMART LINE MODULE	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	62
Total	186



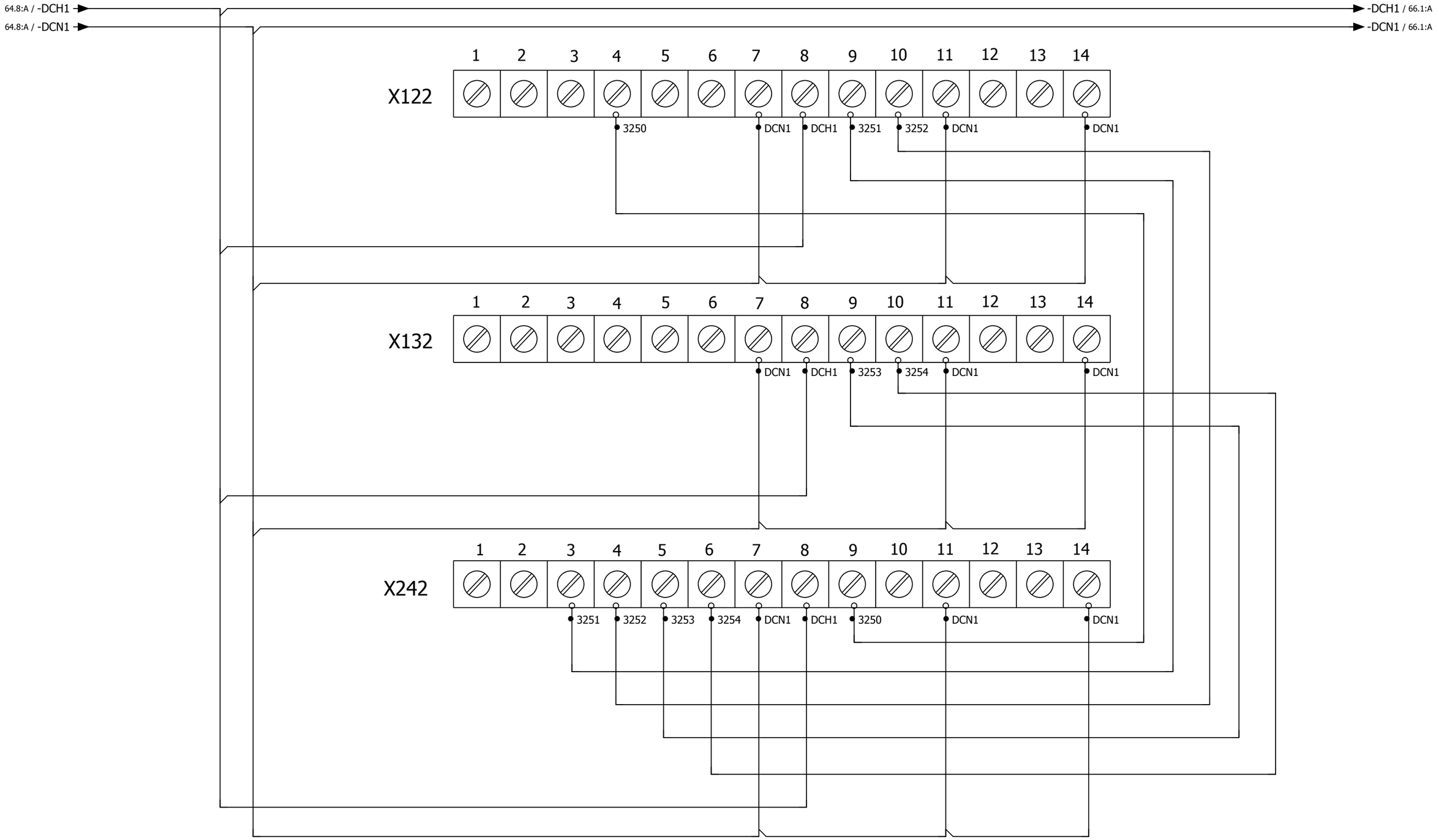
J-A1-CA01-A1	NC CIRCUIT DIAGRAM (ACTIVE LINE MODULE) [16KW(UP) SMART LINE MODULE]	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	63
Total	186

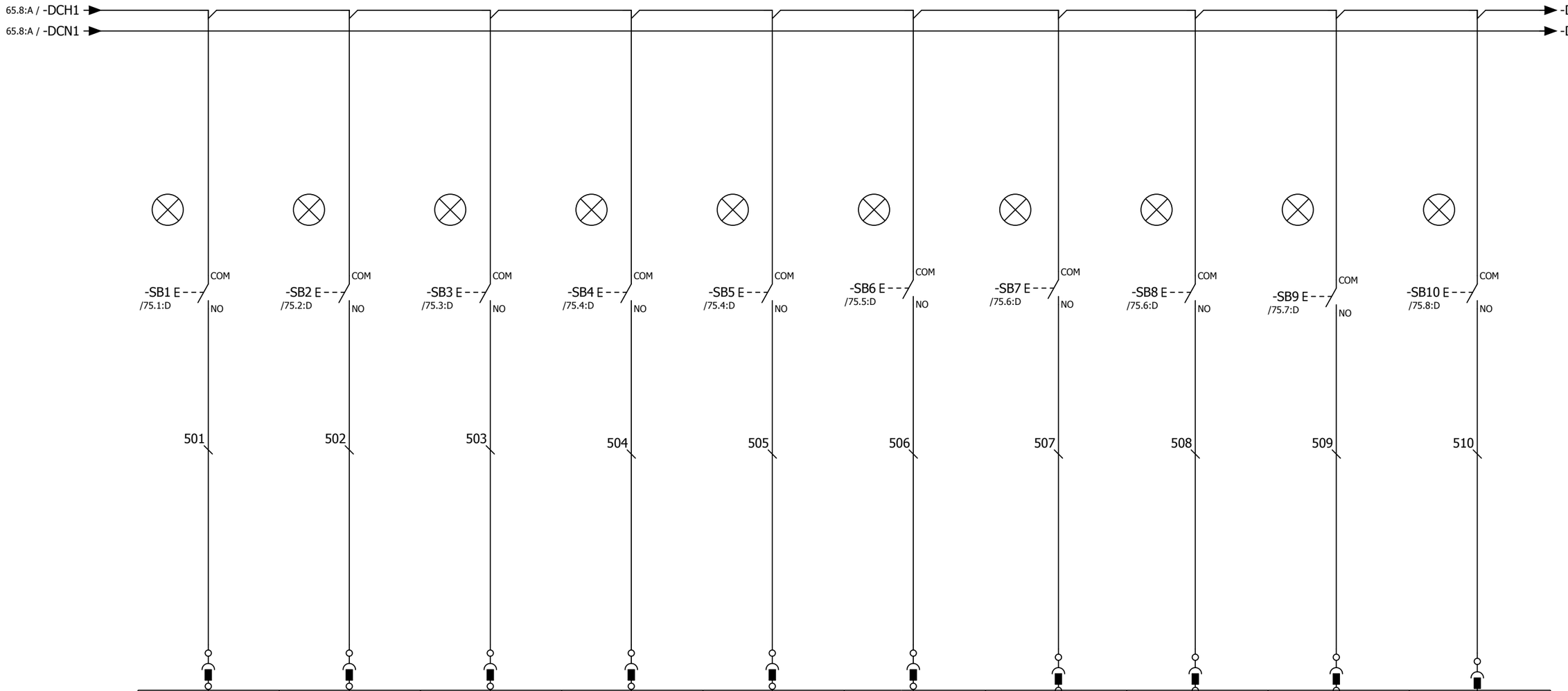


J-A1-CA01-A1	NC CIRCUIT DIAGRAM (FOR 10KW SMART LINE MODULE)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	64
Total	186



J-A1-CA01-A1	NC CIRCUIT DIAGRAM (FOR 828D SAFETY MODULE)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	65
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

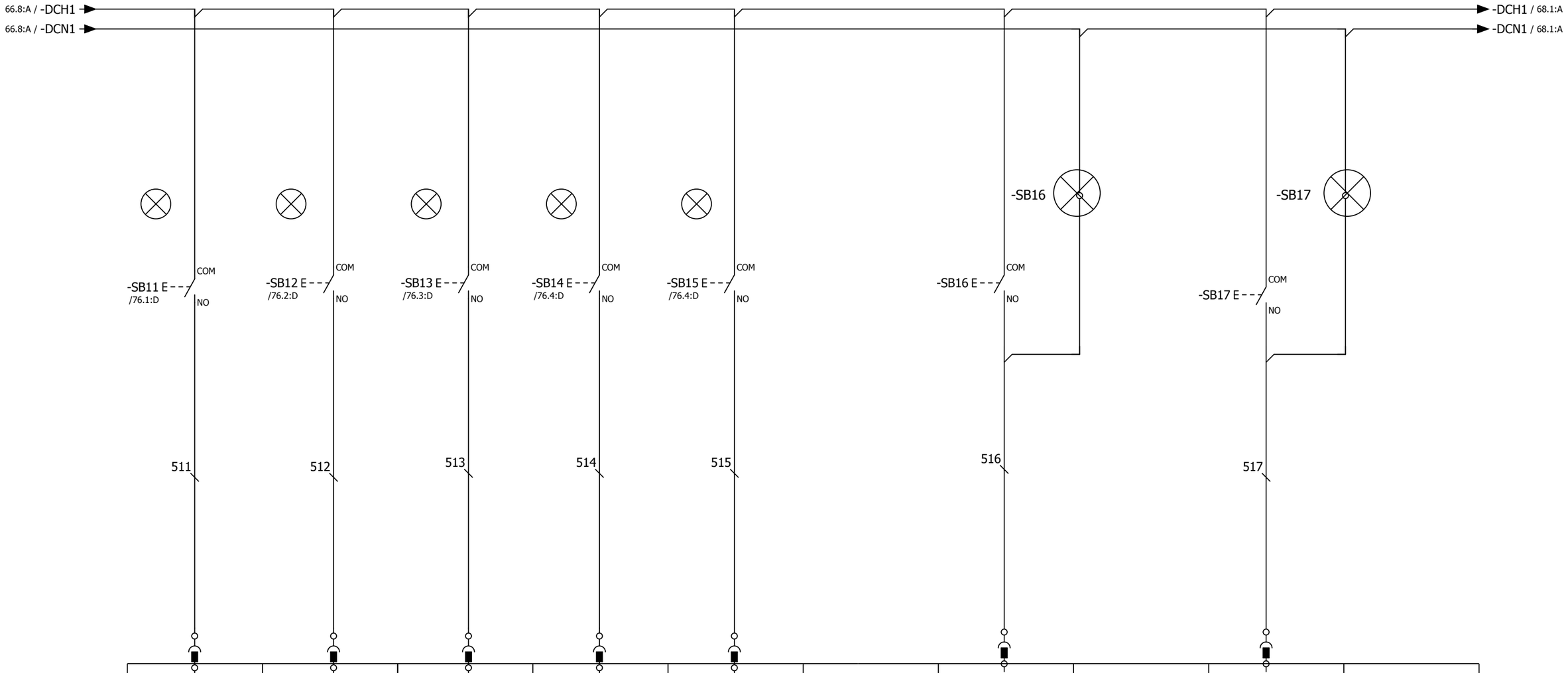


PIN NO.	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8	PP72/48-9	PP72/48-10	PP72/48-11	PP72/48-12
ADDRESS	I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
SYMBOL										
(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1201)										
	TURRET CCW PUSH BUTTON	TURRET MANUAL TOOL ACTIVE	TURRET CW PUSH BUTTON	CHUCK ID PUSH BUTTON	CHUCK OD PUSH BUTTON	SPARE	VAR INC PUSH BUTTON	JOG MODE PUSH BUTTON	REF MODE PUSH BUTTON	AUTO MODE PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 66
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



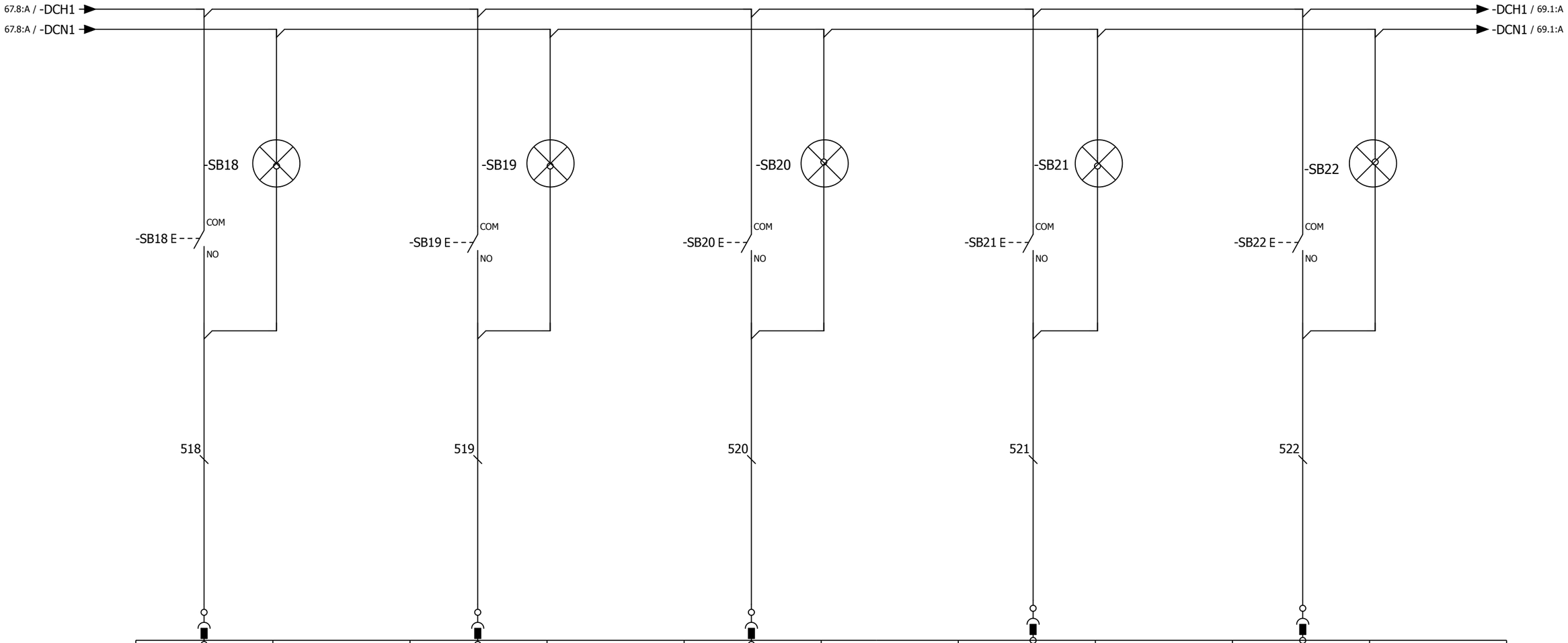
PIN NO.	PP72/48-13	PP72/48-14	PP72/48-15	PP72/48-16	PP72/48-17		PP72/48-18		PP72/48-19	
ADDRESS	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5	I1.6		I1.7		I2.0	
SYMBOL										
(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1201)										

SINGLE BLOCK MODE PUSH BUTTON	MDA MODE PUSH BUTTON	SPINDLE CCW PUSH BUTTON	SPINDLE STOP PUSH BUTTON	SPINDLE CW PUSH BUTTON	+C AXIS JOG FEED PUSH BUTTON	+X AXIS JOG FEED PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 67
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



PIN NO.	PP72/48-20		PP72/48-21		PP72/48-22		PP72/48-23		PP72/48-24	
ADDRESS	I2.1		I2.2		I2.3		I2.4		I2.5	
SYMBOL										
(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1201)										

SPARE

-Z AXIS JOG FEED PUSH BUTTON

RAPID PUSH BUTTON

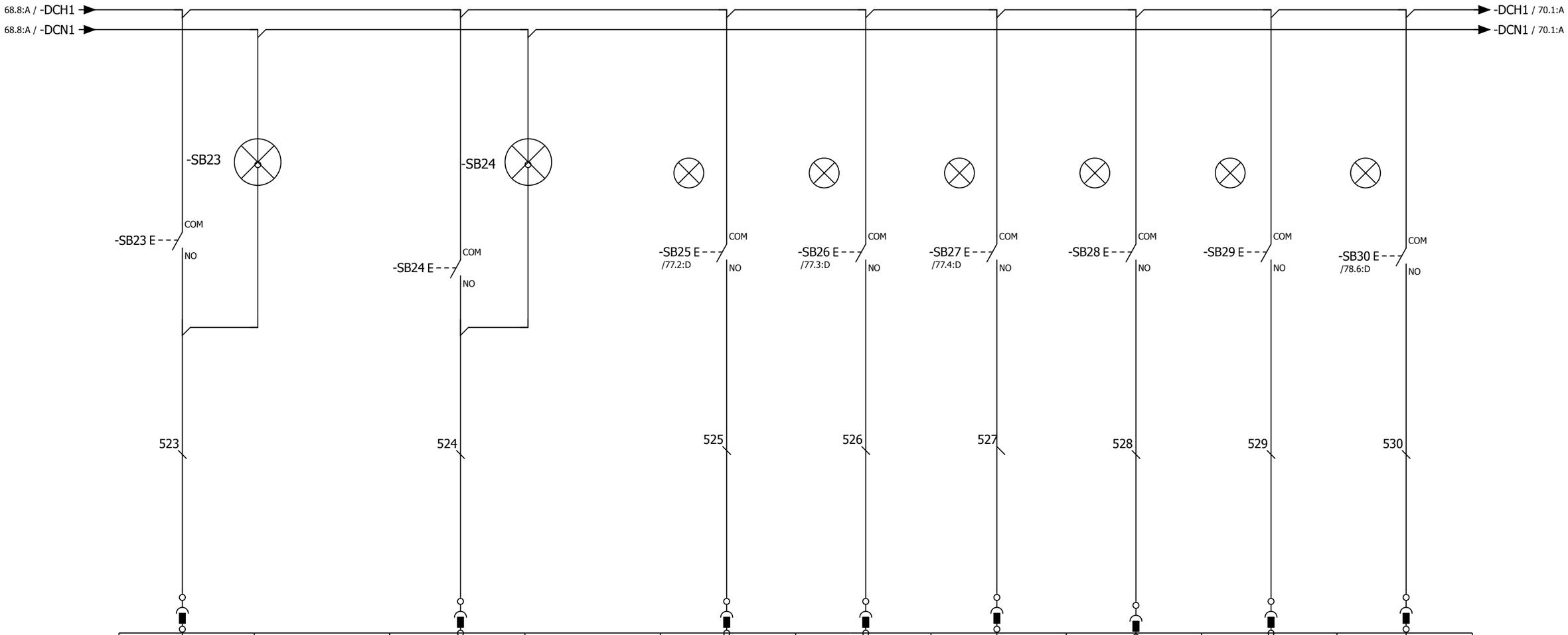
+Z AXIS JOG FEED PUSH BUTTON

SPARE

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 68
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



PIN NO.	PP72/48-25		PP72/48-26		PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8
ADDRESS	I2.6		I2.7		I3.0	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5
SYMBOL										
	(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1201)				(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1202)					

-X AXIS JOG FEED PUSH BUTTON	-C AXIS JOG FEED PUSH BUTTON	RESET PUSH BUTTON	NC STOP PUSH BUTTON	NC START PUSH BUTTON	SPARE	SPARE	X AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 69
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

69.8:A / -DCH1
69.8:A / -DCN1

-DCH1 / 71.1:A
-DCN1 / 71.1:A

POSITION %	INTER CONNECTIONS OF TERMINALS E	D	C	B	A
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	0
4	0	0	1	1	1
6	0	0	1	0	1
8	0	0	1	0	0
10	0	0	1	0	0
20	0	1	1	0	0
30	0	1	1	0	1
40	0	1	1	1	1
50	0	1	1	1	0
60	0	1	0	1	0
70	0	1	0	1	1
75	0	1	0	0	1
80	0	1	0	0	0
85	1	1	0	0	0
90	1	1	0	0	1
95	1	1	0	1	1
100	1	1	0	1	0
105	1	1	1	1	0
110	1	1	1	1	1
115	1	1	1	1	0
120	1	1	1	0	0

D
E
16
BIN
E
-SA33
D
C
B
A
JOG FEEDRATE &
FEED OVERRIDE

-SB31 E
/77.4:D
COM
NO

-SB32 E
/77.6:D
COM
NO

-SB38 E
/77.5:D
COM
NO

531 532 533 534 535 536 537 538

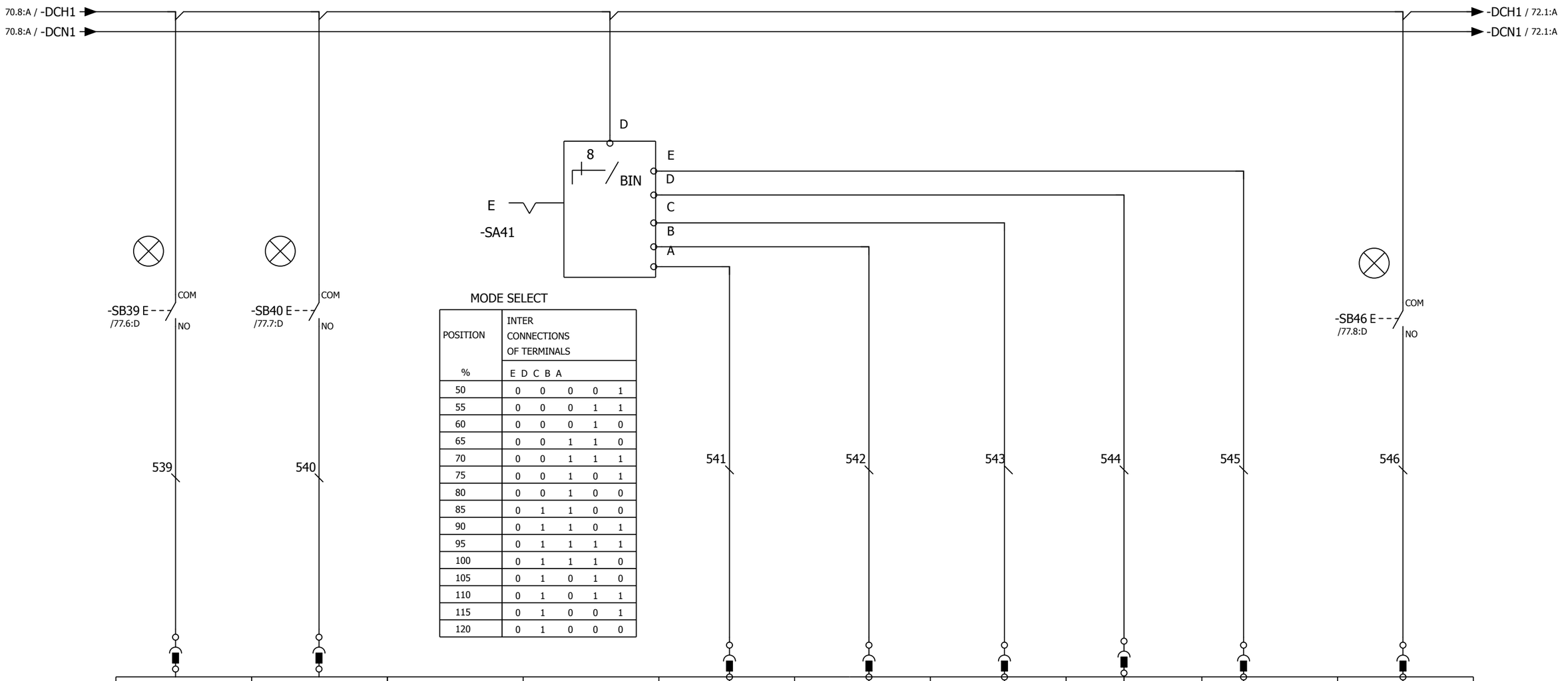
PIN NO.	PP72/48-9	PP72/48-10			PP72/48-11	PP72/48-12	PP72/48-13	PP72/48-14	PP72/48-15	PP72/48-16
ADDRESS	I3.6	I3.7			I4.0	I4.1	I4.2	I4.3	I4.4	I4.5
SYMBOL										
(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1202)										

(CK. RE) PUSH BUTTON
(SERV-) PUSH BUTTON
FEED OVERRIDE BIT1
FEED OVERRIDE BIT2
FEED OVERRIDE BIT4
FEED OVERRIDE BIT8
FEED OVERRIDE BIT16
TURRET ZERO REF PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	70
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



MODE SELECT

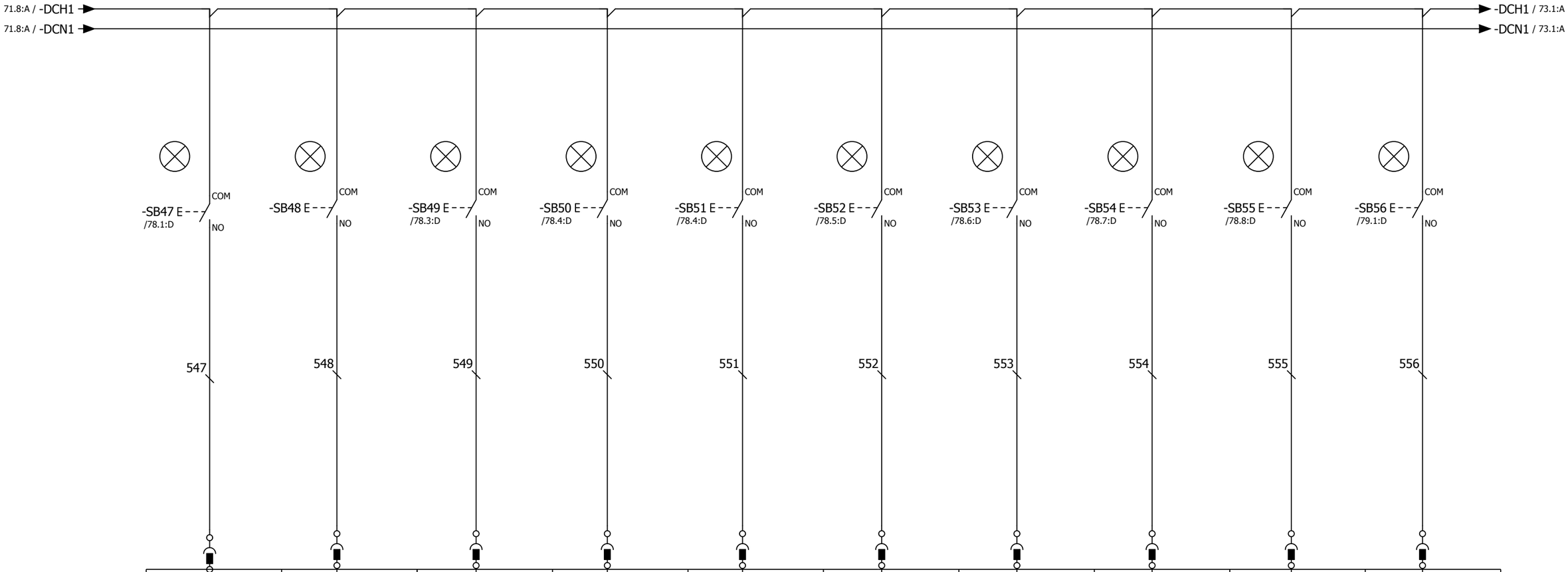
POSITION %	INTER CONNECTIONS OF TERMINALS E	D	C	B	A
50	0	0	0	0	1
55	0	0	0	1	1
60	0	0	0	1	0
65	0	0	1	1	0
70	0	0	1	1	1
75	0	0	1	0	1
80	0	0	1	0	0
85	0	1	1	0	0
90	0	1	1	0	1
95	0	1	1	1	1
100	0	1	1	1	0
105	0	1	0	1	0
110	0	1	0	1	1
115	0	1	0	0	1
120	0	1	0	0	0

PIN NO.	PP72/48-17	PP72/48-18			PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24
ADDRESS	I4.6	I4.7			I5.0	I5.1	I5.2	I5.3	I5.4	I5.5
SYMBOL										
I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1202)										
	AUTO POWER OFF (OPTION)	DOOR OPEN PUSH BUTTON			SPINDLE OVERRIDE BIT1	SPINDLE OVERRIDE BIT2	SPINDLE OVERRIDE BIT4	SPINDLE OVERRIDE BIT8	SPINDLE OVERRIDE BIT16	WORK LIGHT PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 71
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



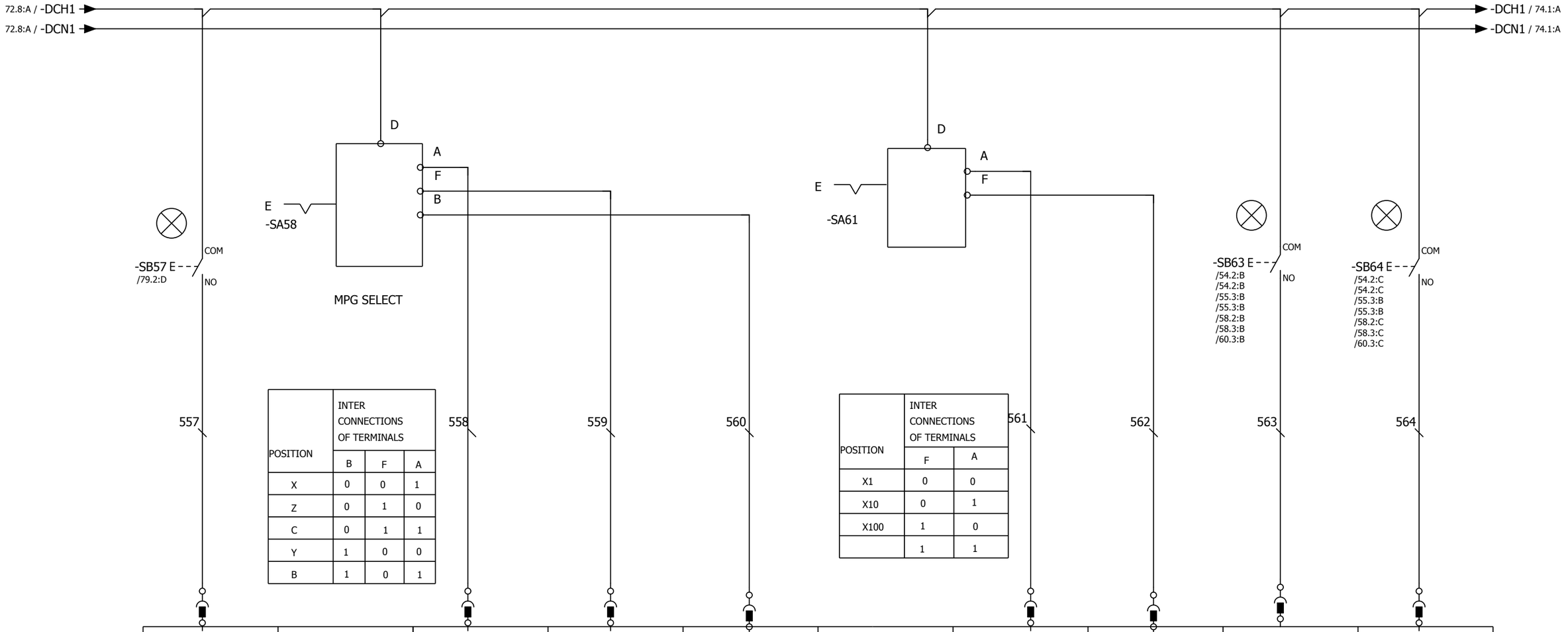
PIN NO.	PP72/48-25	PP72/48-26	PP72/48-3	PP72/48-4	PP72/48-5	PP72/48-6	PP72/48-7	PP72/48-8	PP72/48-9	PP72/48-10
ADDRESS	I5.6	I5.7	I6.0	I6.1	I6.2	I6.3	I6.4	I6.5	I6.6	I6.7
SYMBOL										
	(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1202)		(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1203)							

CHIP CONVEYOR CW PUSH BUTTON	SPARE	CHIP CONVEYOR CCW PUSH BUTTON	COOLANT PUMP PUSH BUTTON	SPARE	CHIP WASH DOWN COOLANT PUSH BUTTON	Z AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON	C AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON	FIX HANDWHEEL X1 SELECT PUSH BUTTON	FIX HANDWHEEL X10 SELECT PUSH BUTTON

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 72
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



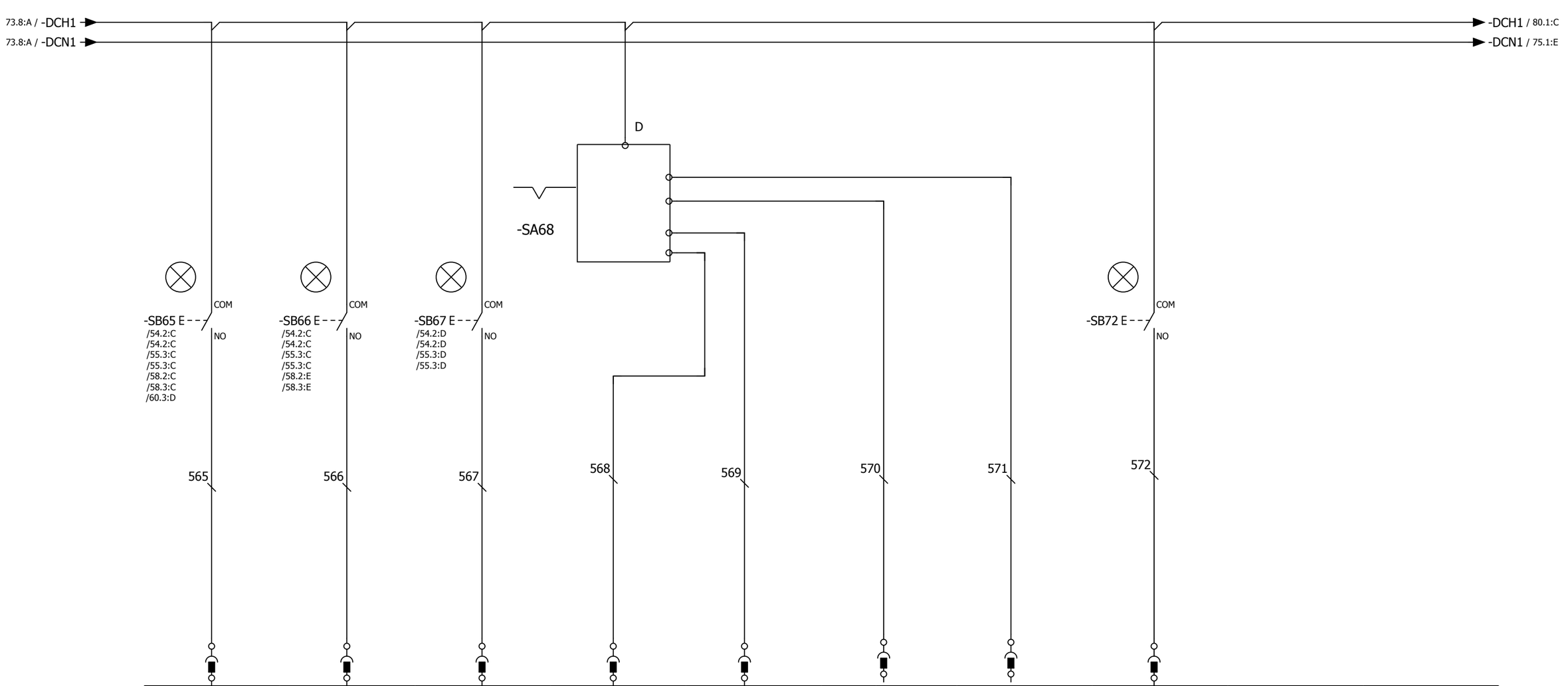
POSITION	INTER CONNECTIONS OF TERMINALS		
	B	F	A
X	0	0	1
Z	0	1	0
C	0	1	1
Y	1	0	0
B	1	0	1

POSITION	INTER CONNECTIONS OF TERMINALS	
	F	A
X1	0	0
X10	0	1
X100	1	0
	1	1

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 73
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



PIN NO.	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24	PP72/48-25	PP72/48-26		
ADDRESS	I8.0	I8.1	I8.2	I8.3	I8.4	I8.5	I8.6	I8.7		
SYMBOL										
(PP72/48) I/O CARD 1-INPUT UNIT(X1203)										
	SPARE (TB3)	SPARE (TB3)	SPARE (TB3)	+X AXIS JOYSTICK FEED (OPTION)	-X AXIS JOYSTICK FEED (OPTION)	+Z AXIS JOYSTICK FEED (OPTION)	-Z AXIS JOYSTICK FEED (OPTION)	SPARE (TB3)		

J-A1-CA01-A1

802D SL OPERATOR'S PANEL INPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 74
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1201)

ADDRESS	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1
PIN NO.	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38	PP72/48-39	PP72/48-40
	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
	-SB1 /66.2:B	-SB2 /66.2:B	-SB3 /66.3:B	-SB4 /66.4:B	-SB5 /66.4:B	-SB6 /66.5:B	-SB7 /66.6:B	-SB8 /66.6:B	-SB9 /66.7:B	-SB10 /66.8:B
	TURRET CCW PUSH BUTTON	TURRET MANUAL TOOL ACTIVE LAMP	TURRET CW PUSH BUTTON LAMP	CHUCK ID PUSH BUTTON LAMP	CHUCK OD PUSH BUTTON LAMP	SPARE	VAR INC PUSH BUTTON LAMP	JOG MODE PUSH BUTTON LAMP	REF MODE PUSH BUTTON LAMP	AUTO MODE PUSH BUTTON LAMP

74.8:A / -DCN1 → -DCN1 / 76.1:E

J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 75
Total 186

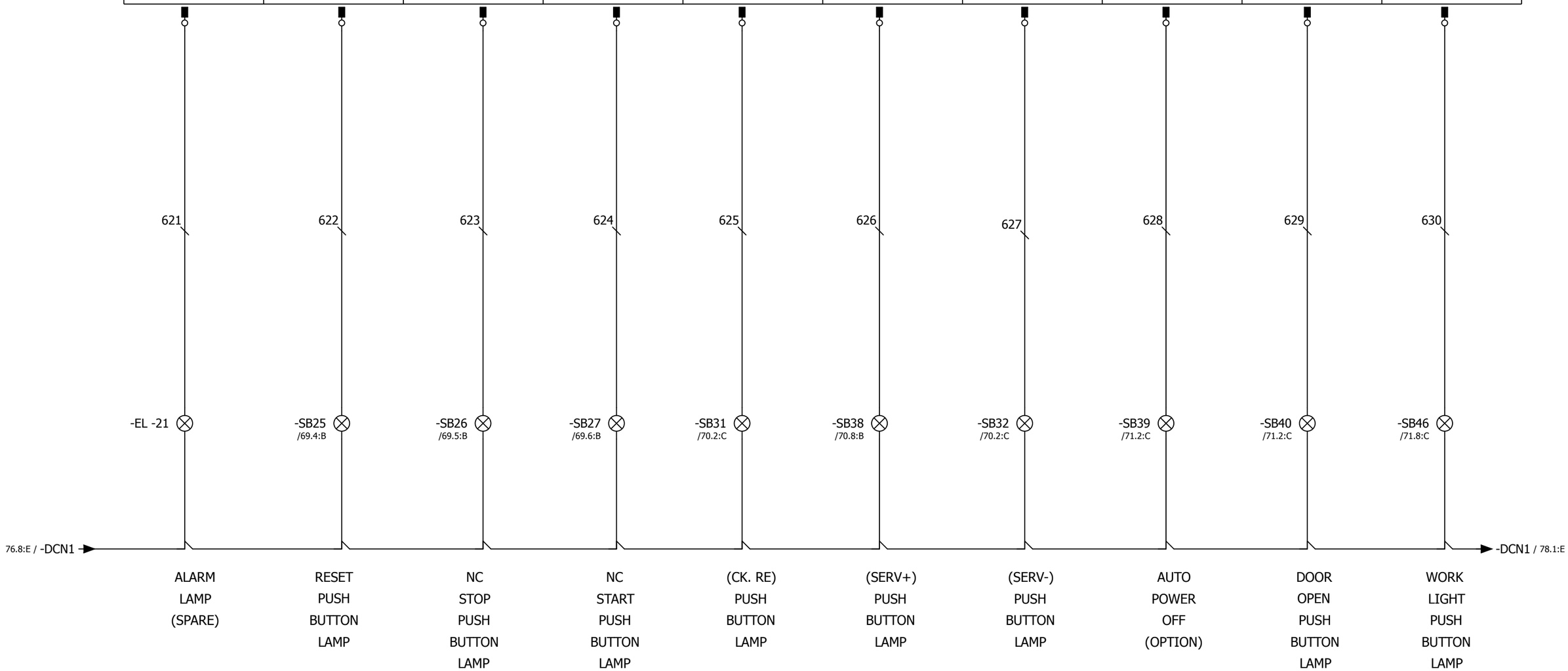
	(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1201)						(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1202)			
ADDRESS	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7	Q2.0	Q2.1	Q2.2	Q2.3
PIN NO.	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44	PP72/48-45	PP72/48-46	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34
	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
	-SB11 /67.2:B	-SB12 /67.2:B	-SB13 /67.3:B	-SB14 /67.4:B	-SB15 /67.4:B	-EL-X	-EL-Y	-EL-Z	-EL - 19	-EL - 20
	SINGLE BLOCK MODE PUSH BUTTON LAMP	MDA MODE PUSH BUTTON LAMP	SPINDLE CCW PUSH BUTTON LAMP	SPINDLE STOP PUSH BUTTON LAMP	SPINDLE CW PUSH BUTTON LAMP	X-AXIS ZERO HOME STATUS LAMP	Y-AXIS ZERO HOME STATUS LAMP	Z-AXIS ZERO HOME STATUS LAMP	ALARM LAMP (SPARE)	ALARM LAMP (SPARE)

75.8:E / -DCN1 → -DCN1 / 77.1:E

J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 76
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1202)

ADDRESS	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7	Q3.0	Q3.1	Q3.2	Q3.3	Q3.4	Q3.5
PIN NO.	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38	PP72/48-39	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44



J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 77
Total 186

	(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1202)		(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1203)							
ADDRESS	Q3.6	Q3.7	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q4.6	Q4.7
PIN NO.	PP72/48-45	PP72/48-46	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-36	PP72/48-37	PP72/48-38
	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
	-SB47 /72.2:B		-SB49 /72.3:B	-SB50 /72.4:B	-SB51 /72.4:B	-SB52 /72.5:B	-SB30 /69.8:B	-SB53 /72.6:B	-SB54 /72.6:B	-SB55 /72.7:B
77.8:E / -DCN1	CHIP CONVEYOR CW PUSH BUTTON LAMP	SPARE	CHIP CONVEYOR CCW PUSH BUTTON LAMP	COOLANT PUMP PUSH BUTTON LAMP	SPARE	CHIP WASH DOWN COOLANT PUSH BUTTON LAMP	X AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON LAMP	Z AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON LAMP	C AXIS FIX HANDWHEEL SELECT PUSH BUTTON LAMP	FIX HANDWHEEL X1 SELECT PUSH BUTTON LAMP

-DCN1 / 79.1:E

J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	78
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

(PP72/48) I/O CARD 1-OUTPUT UNIT(X1203)

ADDRESS	Q5.0	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7		
PIN NO.	PP72/48-39	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-43	PP72/48-44	PP72/48-45	PP72/48-46		

641 642 643 644 645 646 647 648

-SB56 /72.8:B

-SB57 /73.2:B

78.8:E / -DCN1

-DCN1 / 82.1:C

FIX HANDWHEEL X10 SELECT PUSH BUTTON LAMP

FIX HANDWHEEL X100 SELECT PUSH BUTTON LAMP

SPARE (TB4)

SPARE (TB4)

SPARE (TB4)

SPARE (TB4)

SPARE (TB4)

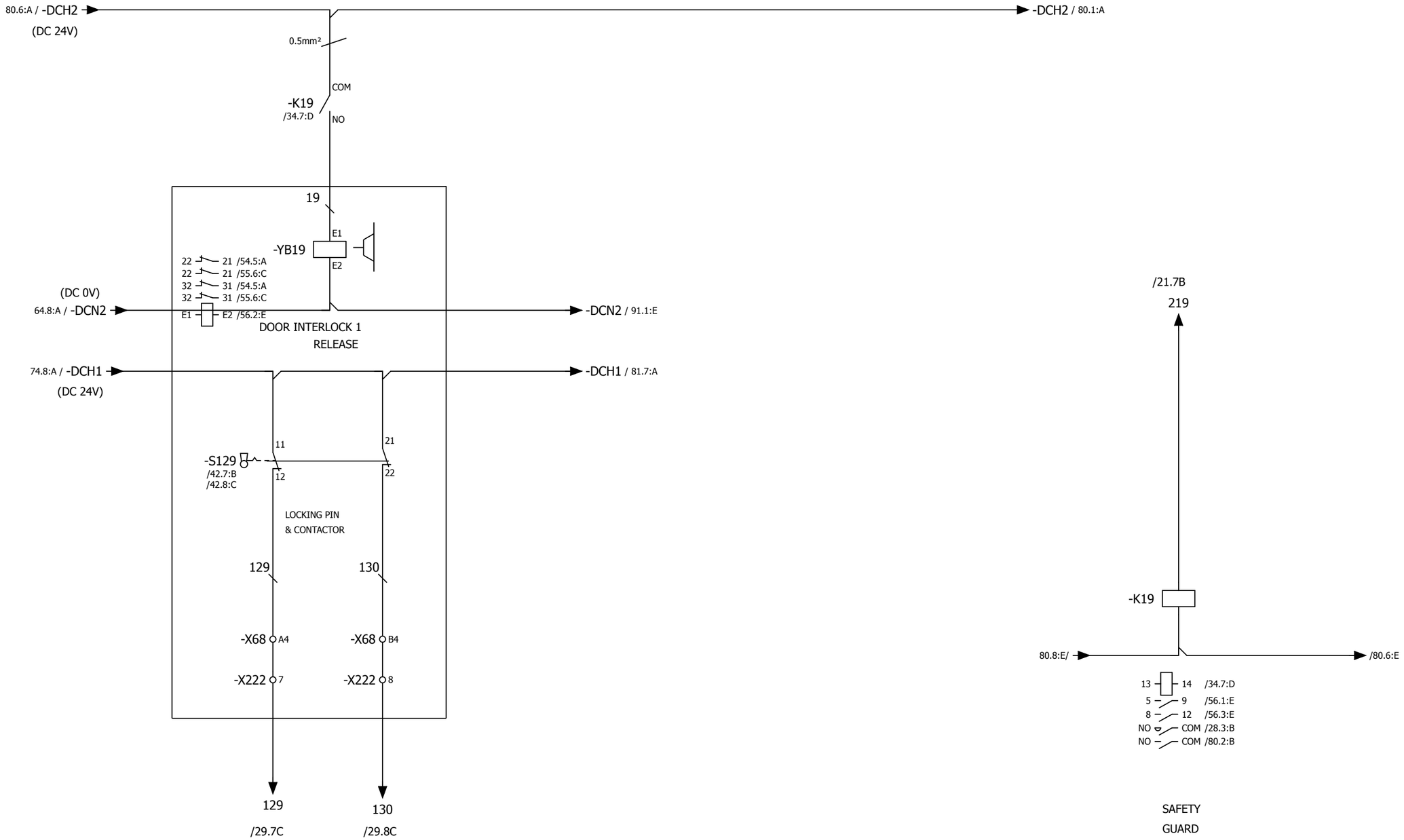
SPARE (TB4)

J-A1-CA01-A1

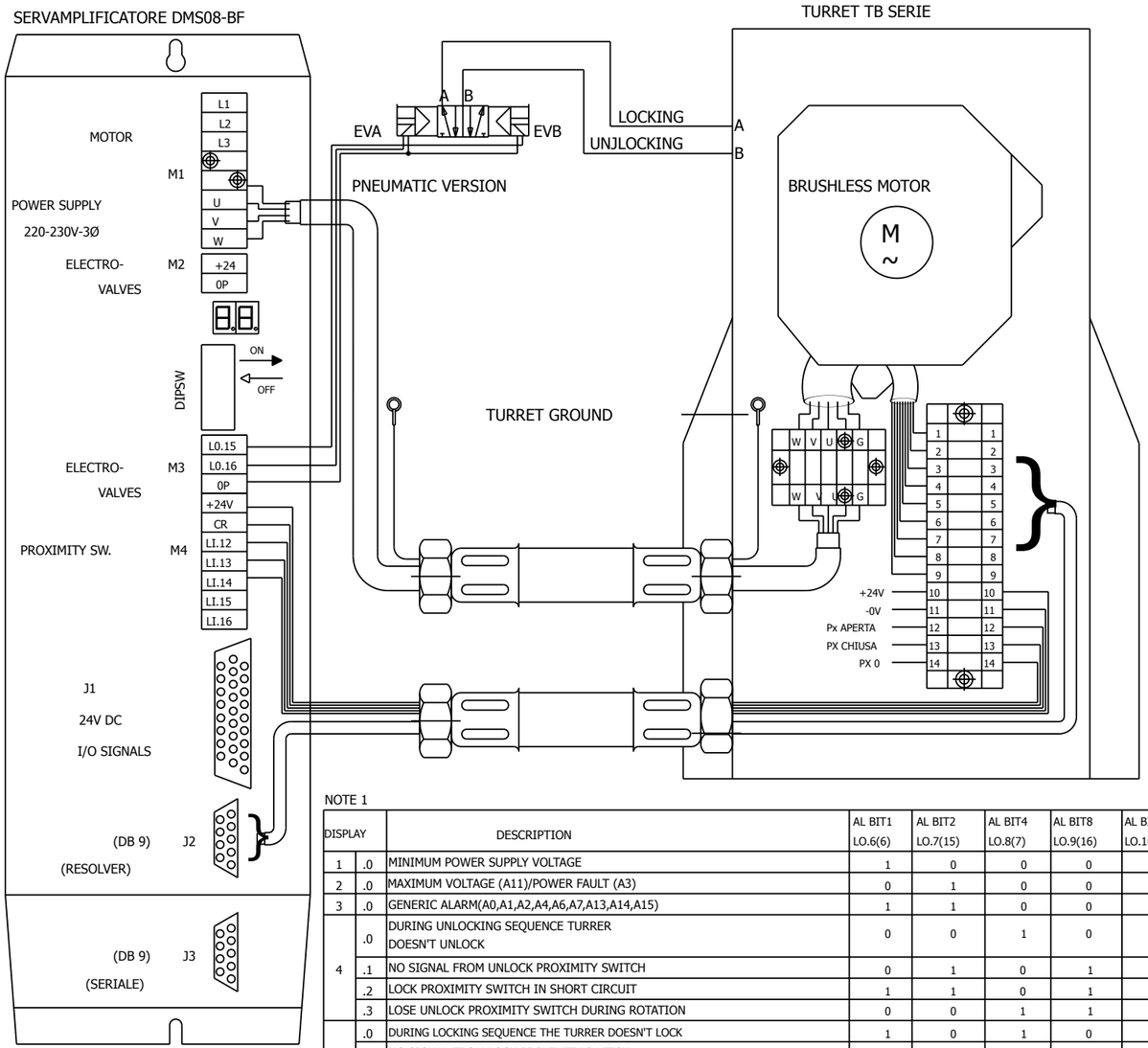
802D SL OPERATOR'S PANEL OUTPUT CIRCUIT

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 79
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

SAFETY GUARD INTERLOCK SWITCH CIRCUIT DIAGRAM

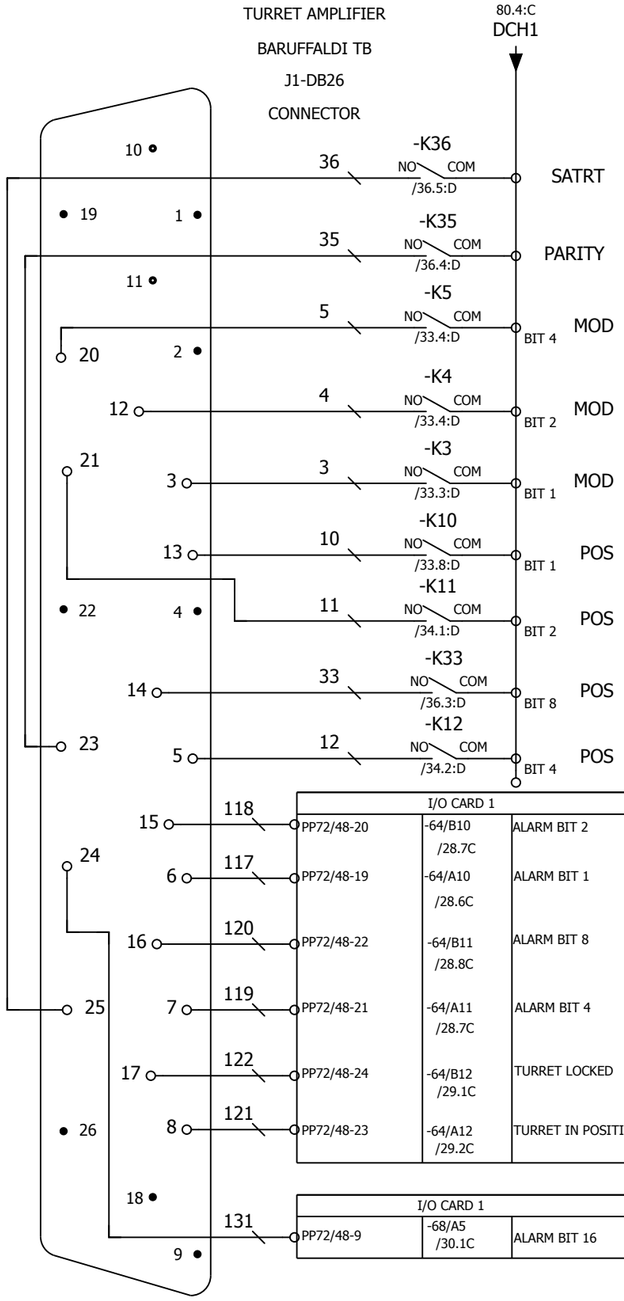


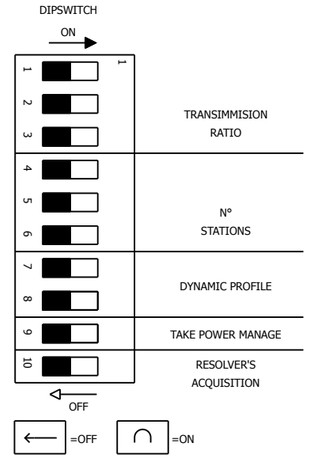
J-A1-CA01-A1	SAFETY GUARD INTERLOCK SWITCH CIRCUIT DIAGRAM	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	80
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



NOTE 1

DISPLAY		DESCRIPTION	AL BIT1 LO.6(6)	AL BIT2 LO.7(15)	AL BIT4 LO.8(7)	AL BIT8 LO.9(16)	AL BIT16 LO.10(24)	DEC.
1	.0	MINIMUM POWER SUPPLY VOLTAGE	1	0	0	0	0	1
2	.0	MAXIMUM VOLTAGE (A11)/POWER FAULT (A3)	0	1	0	0	0	2
3	.0	GENERIC ALARM(A0,A1,A2,A4,A6,A7,A13,A14,A15)	1	1	0	0	0	3
4	.0	DURING UNLOCKING SEQUENCE TURRER DOESN'T UNLOCK	0	0	1	0	0	4
	.1	NO SIGNAL FROM UNLOCK PROXIMITY SWITCH	0	1	0	1	0	10
	.2	LOCK PROXIMITY SWITCH IN SHORT CIRCUIT	1	1	0	1	0	11
	.3	LOSE UNLOCK PROXIMITY SWITCH DURING ROTATION	0	0	1	1	0	12
5	.0	DURING LOCKING SEQUENCE THE TURRER DOESN'T LOCK	1	0	1	0	0	5
	.1	NO SIGNAL FROM LOCK PROXIMITY SWITCH	0	0	0	0	1	16
	.2	UNLOCK PROXIMITY SWITCH IN SHORT CIRCUIT	1	0	0	0	1	17
	.3	LOSE LOCK PROXIMITY SWITCH DURING WORK	0	1	0	0	1	18
	.7	TURRET NOT LOCK AT THE START-UP	0	1	1	1	1	30
6	.2	ZERO SEARCH ERROR: POSITION REACH IS NOT PREVISTA	0	1	1	0	1	22
	.3	POSITIONG ERROR: POSITION REACH IS DIFFERENT FROM THE REQUIRED	1	1	1	0	1	23
7	.0	NO SIGNAL FROM ZERO PROXIMITY SWITCH	1	1	1	0	0	7
	.1	PROXIMITY DI ZERO IN CORTO CIRCUITO	1	0	0	1	1	25
	.2	TIME OUT ROTATION (60")	0	1	0	1	1	26
8	.0	RESOLVER FAILURE (A9) / MOTOR PTC (A5)	0	0	0	1	0	8
9	.0	WRONG PARITY BIT SETTING	1	0	0	1	0	9
	.1	A NON-EXISITING POSITION HAS BEEN CALLED	0	0	1	1	1	28
	.2	ZERO RESEARCH IN OPERATIVE MODE DIFFERENT FROM 1	1	0	1	1	1	29





RAPPORTO DI TRASMISSIONE				
DEC.	DP 1	DP 2	DP 3	DESCRIPTION
0	←	←	←	Tb120/160
1	∩	←	←	Tb200/250
2	←	∩	←	Tb320
3	∩	∩	←	Tb400

NUMBER OF POSITIONS				
DEC.	DP 4	DP 5	DP 6	DESCRIPTION
0	←	←	←	8
1	∩	←	←	12
2	←	∩	←	16
3	∩	∩	←	24

DYNAMIC PROFILE			
DEC.	DP 7	DP 8	DESCRIPTION
0	←	←	UNIVERSAL
1	∩	←	LOW INERTIA
2	←	∩	MEDIUM INTERTIA
3	∩	∩	HIGH INERTIA

DP9	PROXIMITY PRESA DI MOTO
←	NO OPERATION
∩	TAKE POWER MANAGMENT

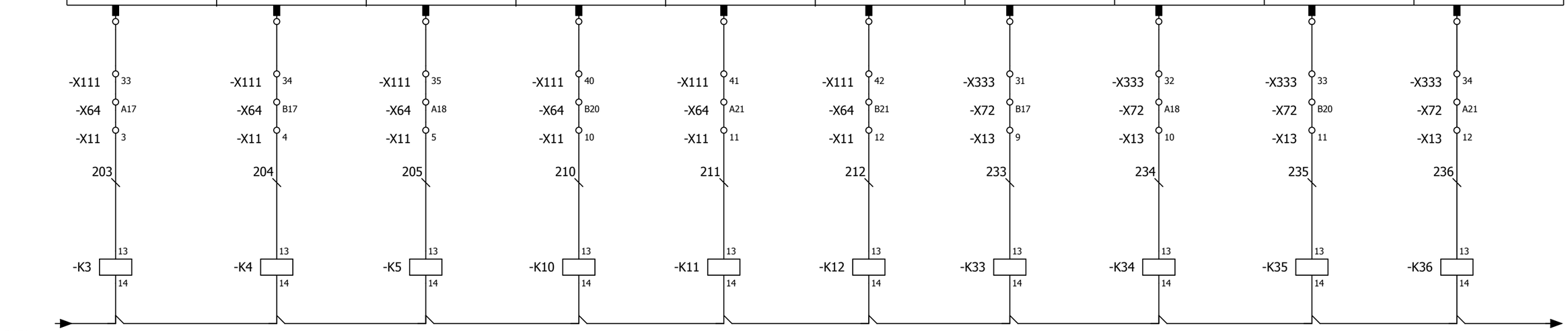
DP10	RESOLVER POSITION ACQUISITION
←	NO OPERATION
∩	ALTERNATIVE PROVCEDURE FOR RESOLVER'S ACQUISITION

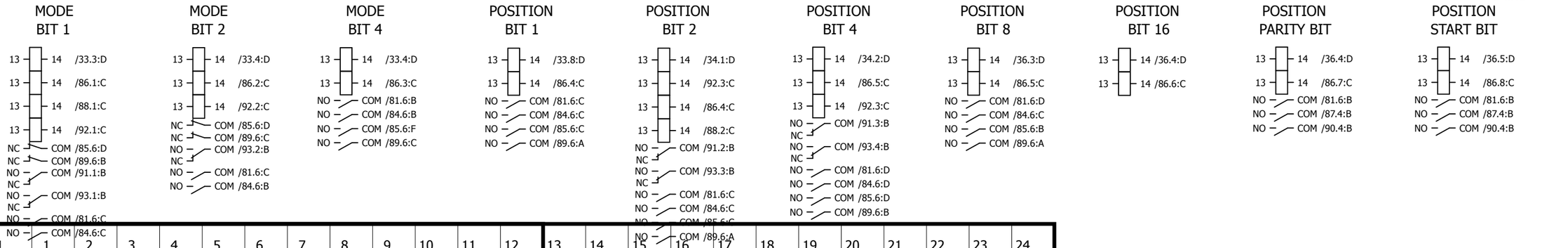
J-A1-CA01-A1

BARUFFALDI TB TURRET CONNECTION (FOR DMS08-BF DRIVER)

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 81
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

PIN NO.	(PP72-48) I/O CARD 2-OUTPUT UNIT (X111)						(PP72-48) I/O CARD 2-OUTPUT UNIT (X333)			
	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34
802D SL	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q7.1	Q7.2	Q7.3	Q10.0	Q10.1	Q10.2	Q10.3
828D	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3
828D BASIC	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3
840D SL	Q40.2	Q40.3	Q40.4	Q41.1	Q41.2	Q41.3	Q46.0	Q46.1	Q46.2	Q46.3



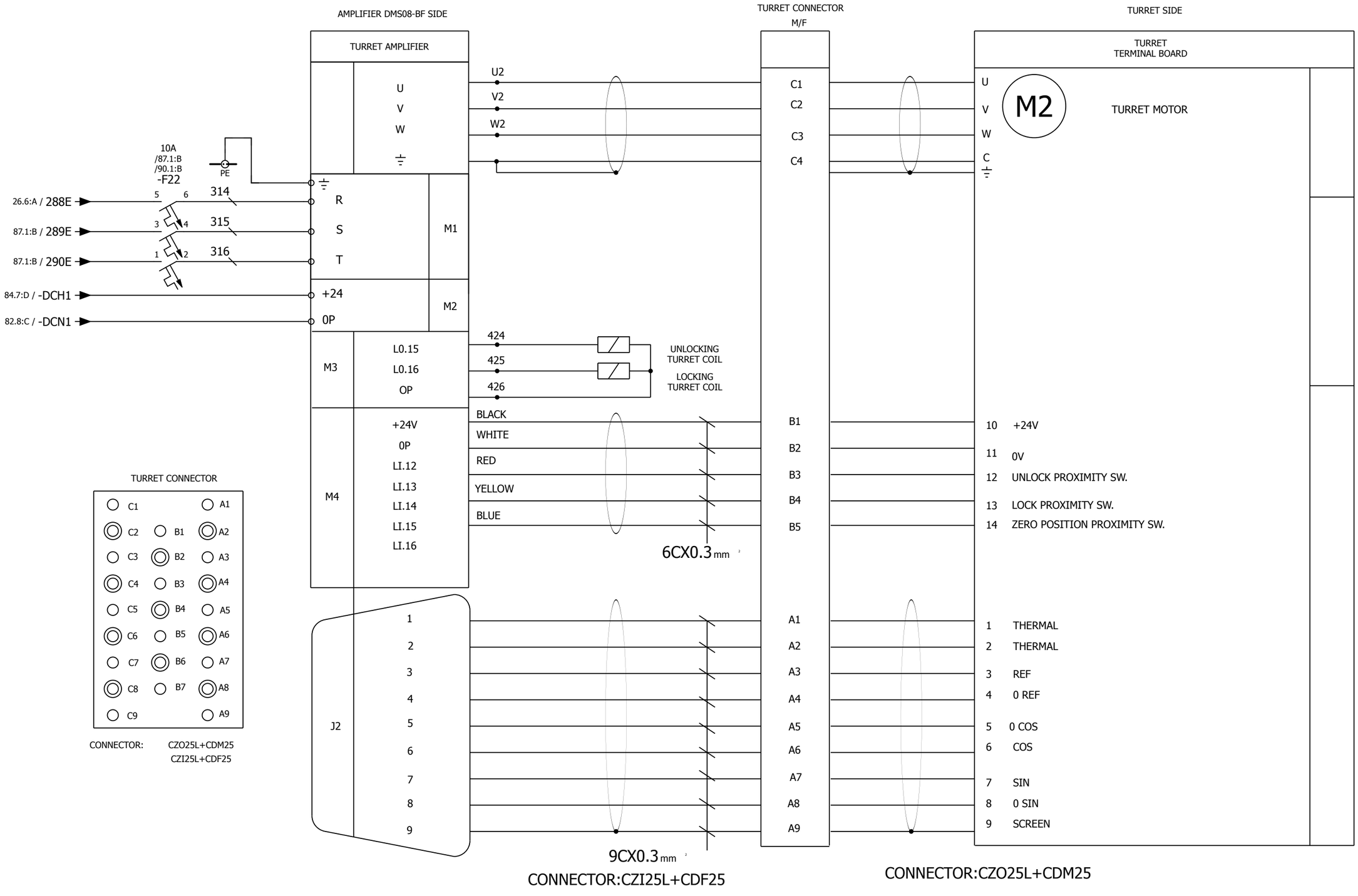


POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
POS BIT1 LI.13(33)	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
POS BIT2 LI.14(14)	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
POS BIT4 LI.15(32)	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
POS BIT8 LI.16(13)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
POS BIT16 LI.17(31)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PARITA' LI.8(34)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0

J-A1-CA01-A1

BARUFFALDI TYPE TURRET CONNECTION

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 82
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

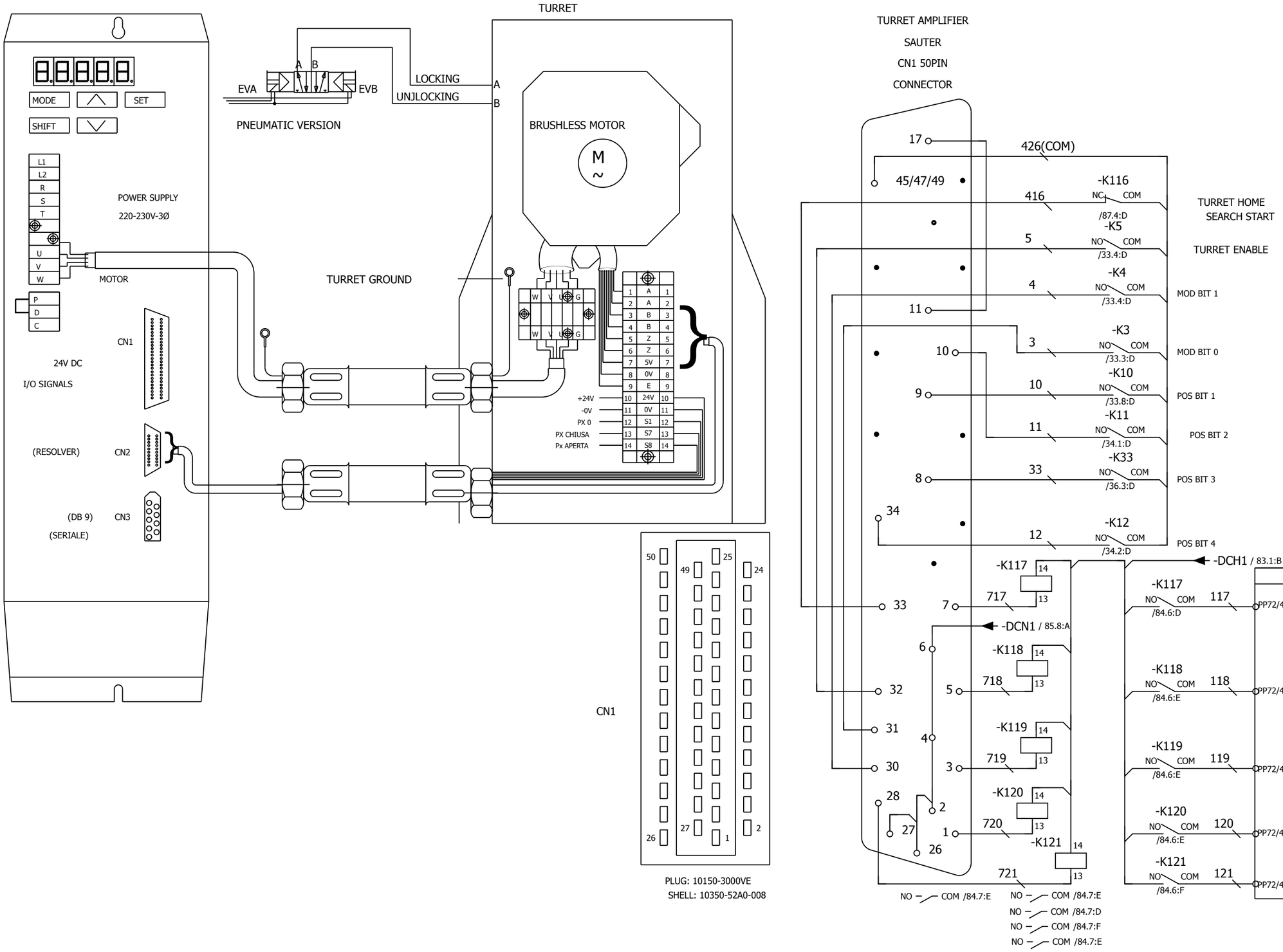


TURRET CONNECTOR

CONNECTOR: CZO25L+CDM25
CZI25L+CDF25

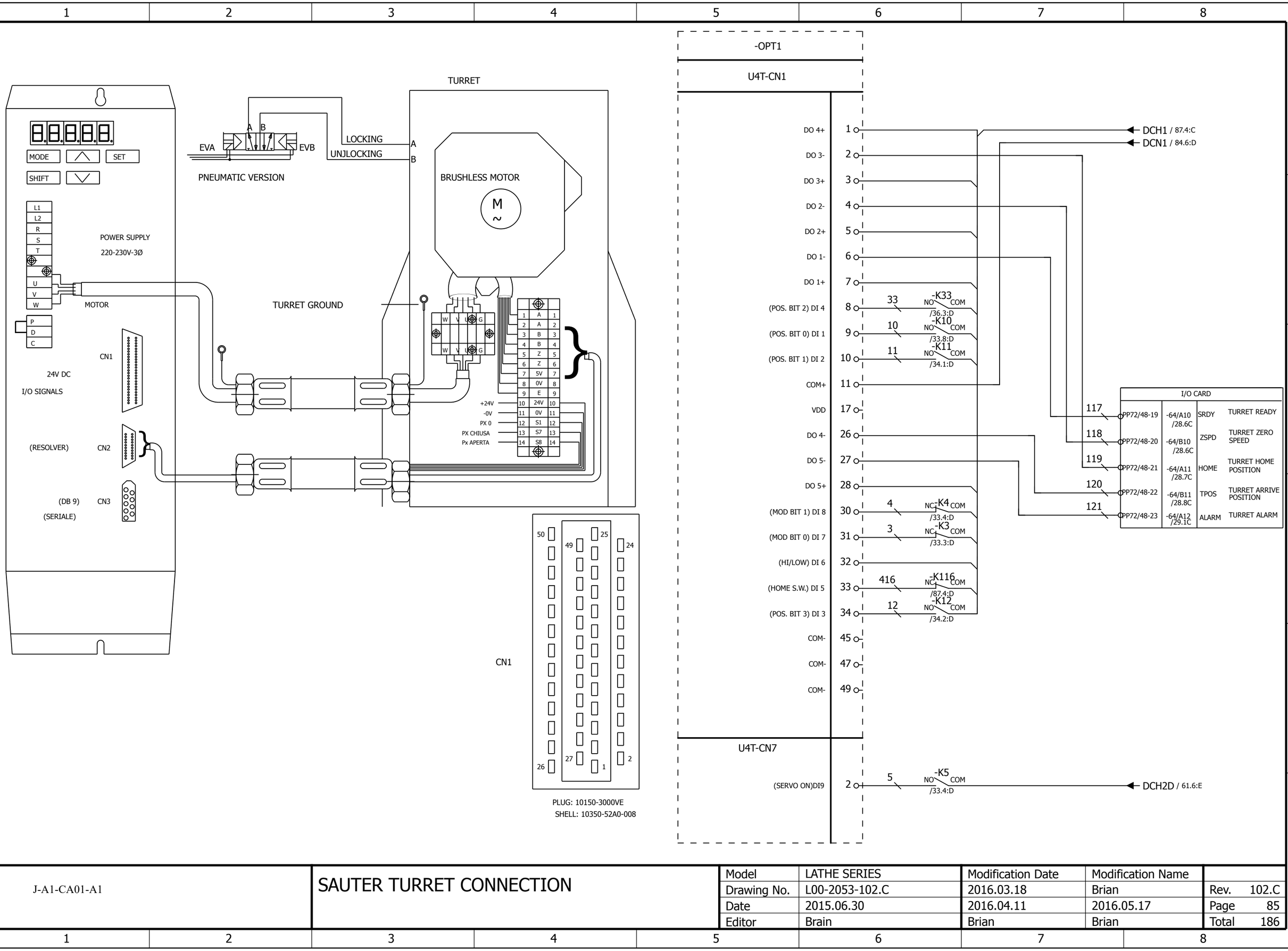
J-A1-CA01-A1	BARUFFALDI TB TURRET CONNECTION (FOR DMS08-BF DRIVER)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	83
Total	186



J-A1-CA01-A1	SAUTER TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

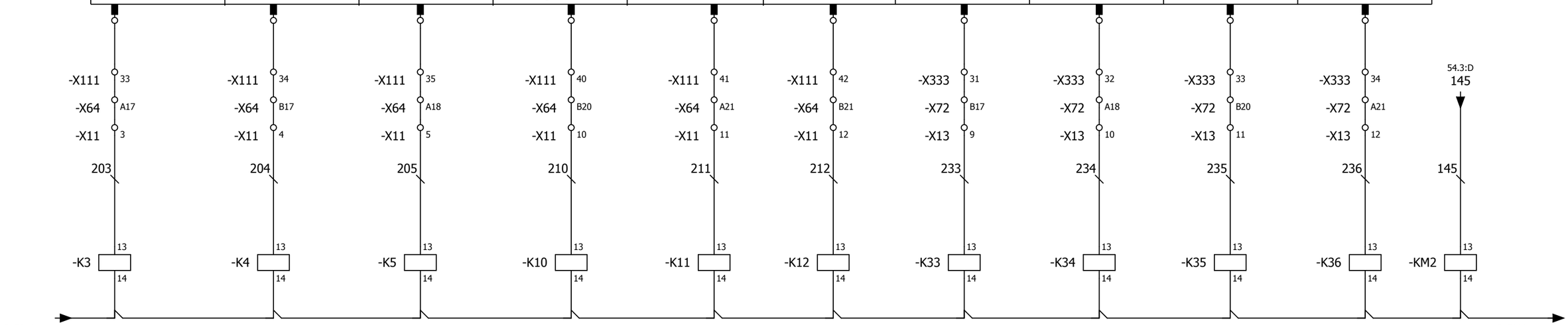
Rev. 102.C
Page 84
Total 186



J-A1-CA01-A1	SAUTER TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 85
Total 186

	(PP72-48) I/O CARD 2-OUTPUT UNIT (X111)						(PP72-48) I/O CARD 2-OUTPUT UNIT (X333)			
PIN NO.	PP72/48-33	PP72/48-34	PP72/48-35	PP72/48-40	PP72/48-41	PP72/48-42	PP72/48-31	PP72/48-32	PP72/48-33	PP72/48-34
802D SL	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q7.1	Q7.2	Q7.3	Q10.0	Q10.1	Q10.2	Q10.3
828D	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3
828D BASIC	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3
840D SL	Q40.2	Q40.3	Q40.4	Q41.1	Q41.2	Q41.3	Q46.0	Q46.1	Q46.2	Q46.3



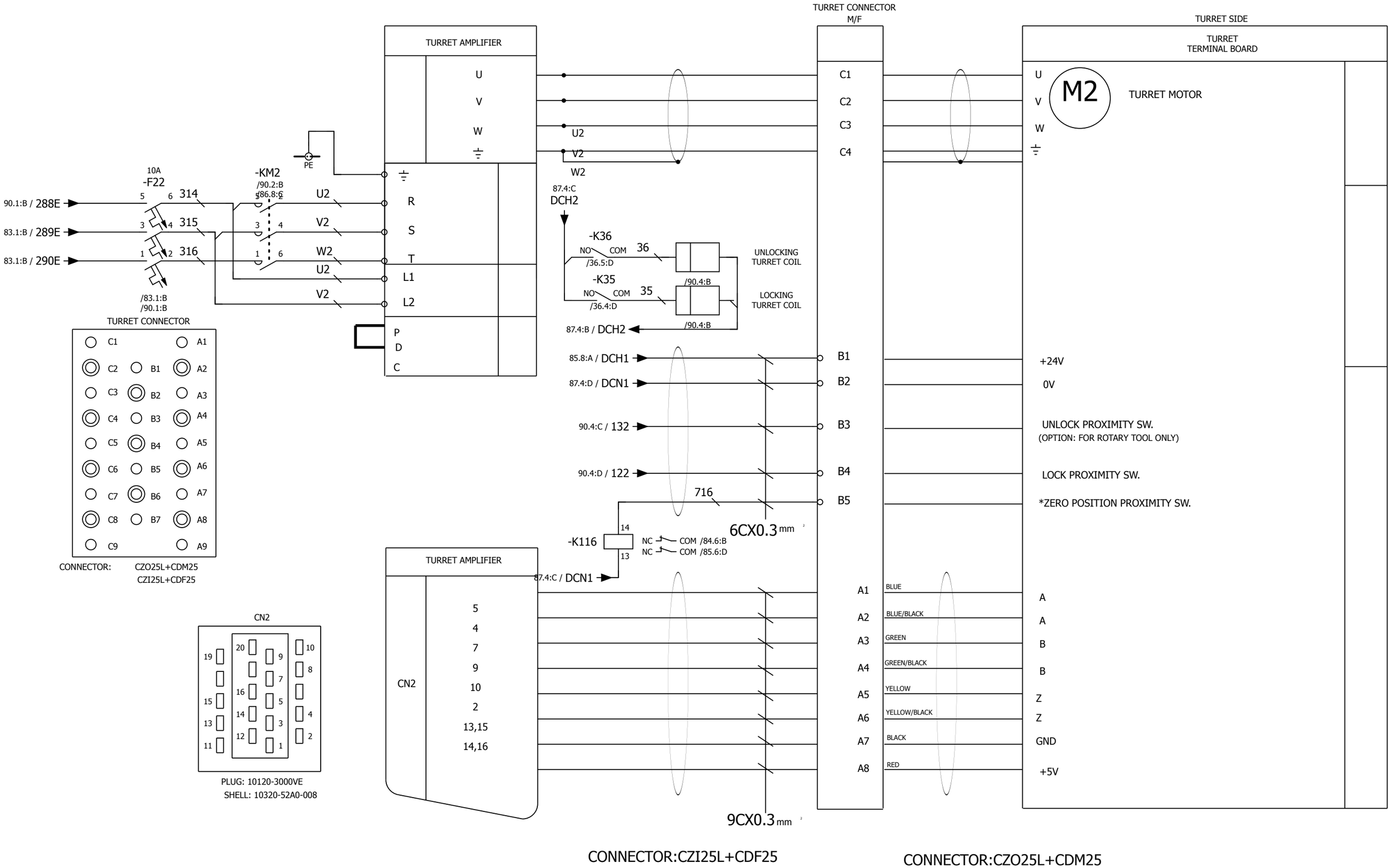
Description	BIT 0	BIT 1
TORQUE REDUCE	1	1
START TOOL SELECT	1	0
ZERO RETURN	0	1
EMERGENCY STOP	0	0

POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
POS BIT1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
POS BIT2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
POS BIT3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
POS BIT4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

J-A1-CA01-A1

SAUTER TYPE TURRET CONNECTION

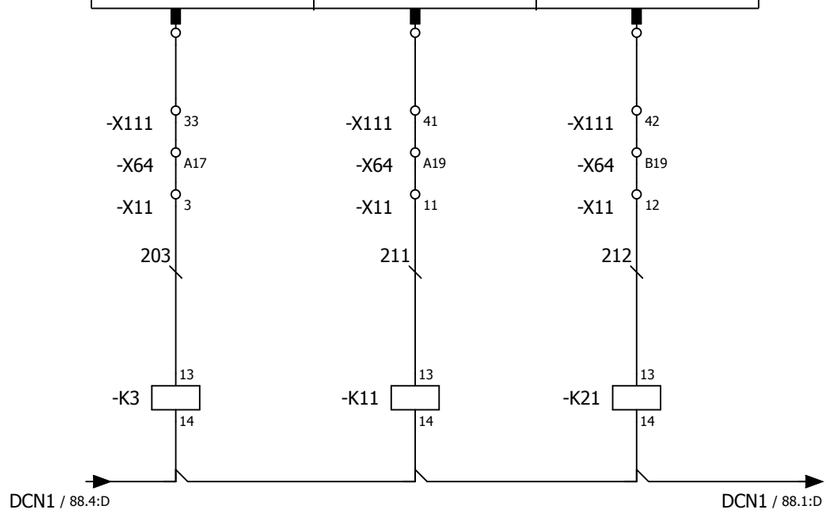
Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	86
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

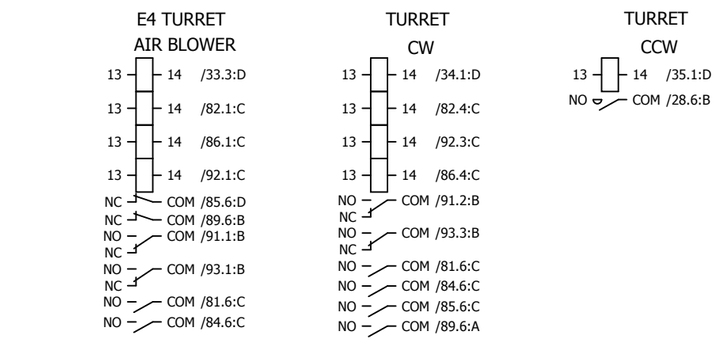


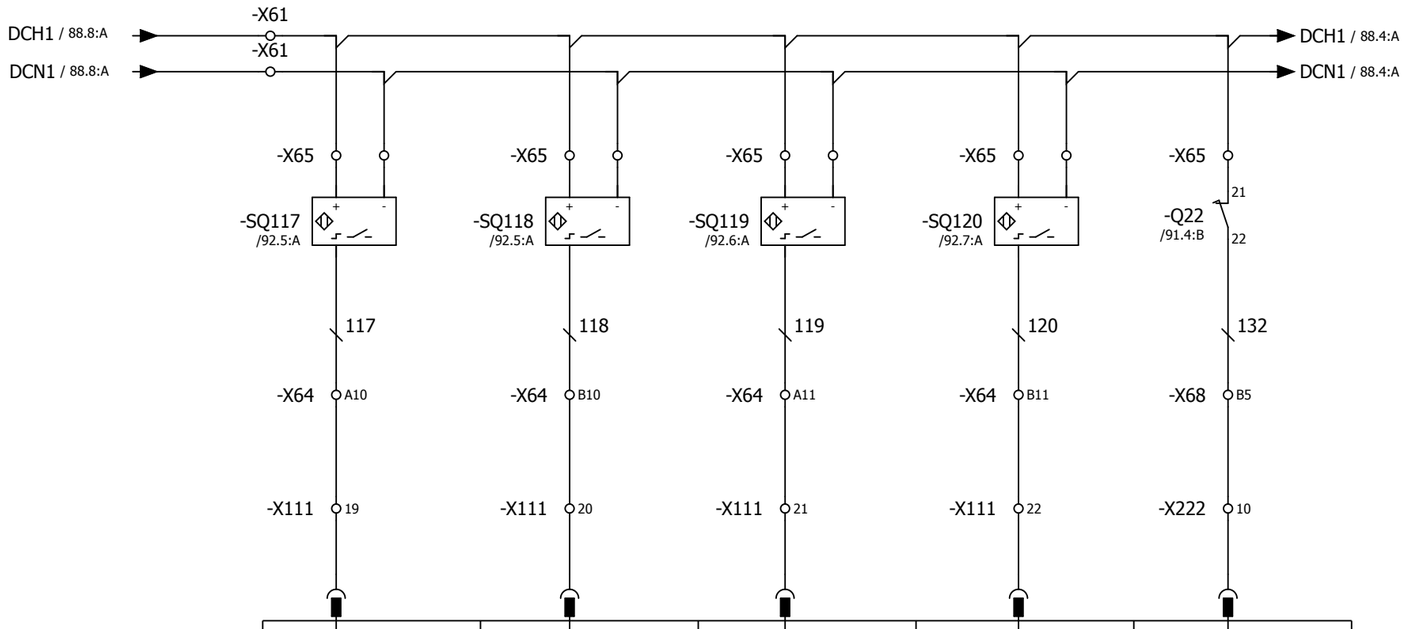
J-A1-CA01-A1	SAUTER TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 87
Total 186

(PP72-48) I/O CARD 2 OUTPUT UNIT (X111)			
PIN NO.	PP72/48-33	PP72/48-41	PP72/48-42
802D SL	Q6.2	Q7.2	Q7.3
828D	Q0.2	Q1.2	Q1.3
828D BASIC	Q0.2	Q1.2	Q1.3
840D SL	Q40.2	Q41.2	Q41.3







PIN NO.	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-10
802D SL	I11.0	I11.1	I11.2	I11.3	I12.7
828D	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3	I3.7
828D BASIC	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3	I3.7
840D SL	I34.0	I34.1	I34.2	I34.3	I36.7
	(PP72/48) I/O CARD2-INPUT UNIT (X111)				I/O CARD 2(X222)

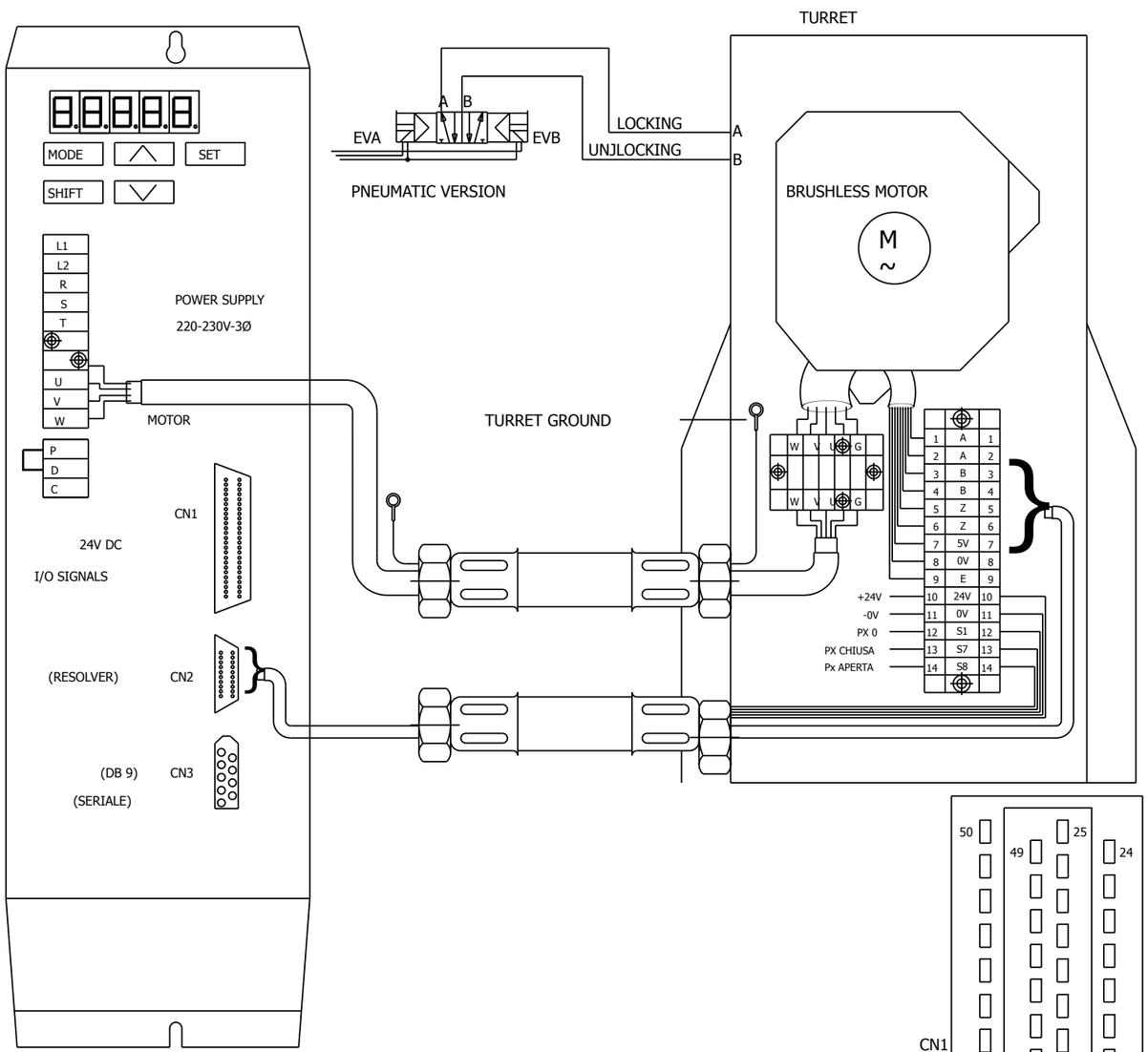
TURRET INPUT 1	TURRET INPUT 2	TURRET INPUT 3	TURRET INPUT 4	TURRET INPUT 8
E4 TURRET COUNT 1	E4 TURRET COUNT 2	E4 TURRET COUNT 3	E4 TURRET COUNT 4	E4 TURRET MOTOR OVERLOAD

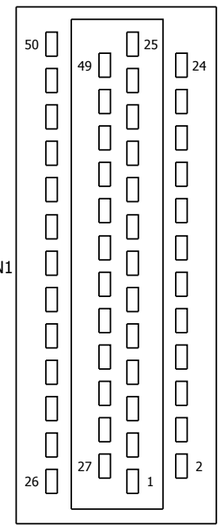
POSITION	1	2	3	4
COUNT 1 I11.0	1	0	0	0
COUNT 2 I11.1	0	1	0	0
COUNT 3 I11.2	0	0	1	0
COUNT 4 I11.3	0	0	0	1

J-A1-CA01-A1

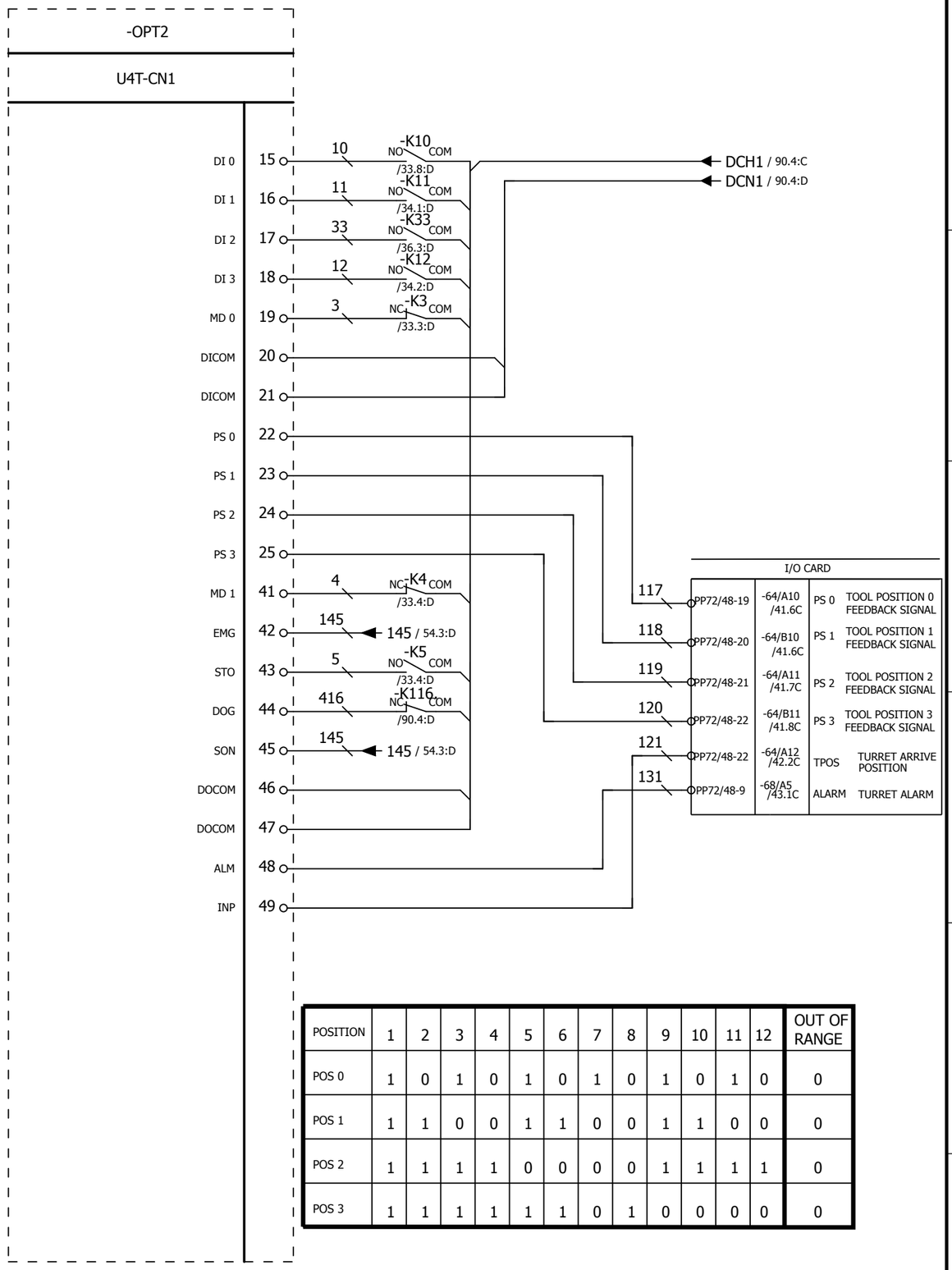
SAUTER TURRET CONNECTION

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	88
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186





PLUG: 10150-3000VE
SHELL: 10350-52A0-008



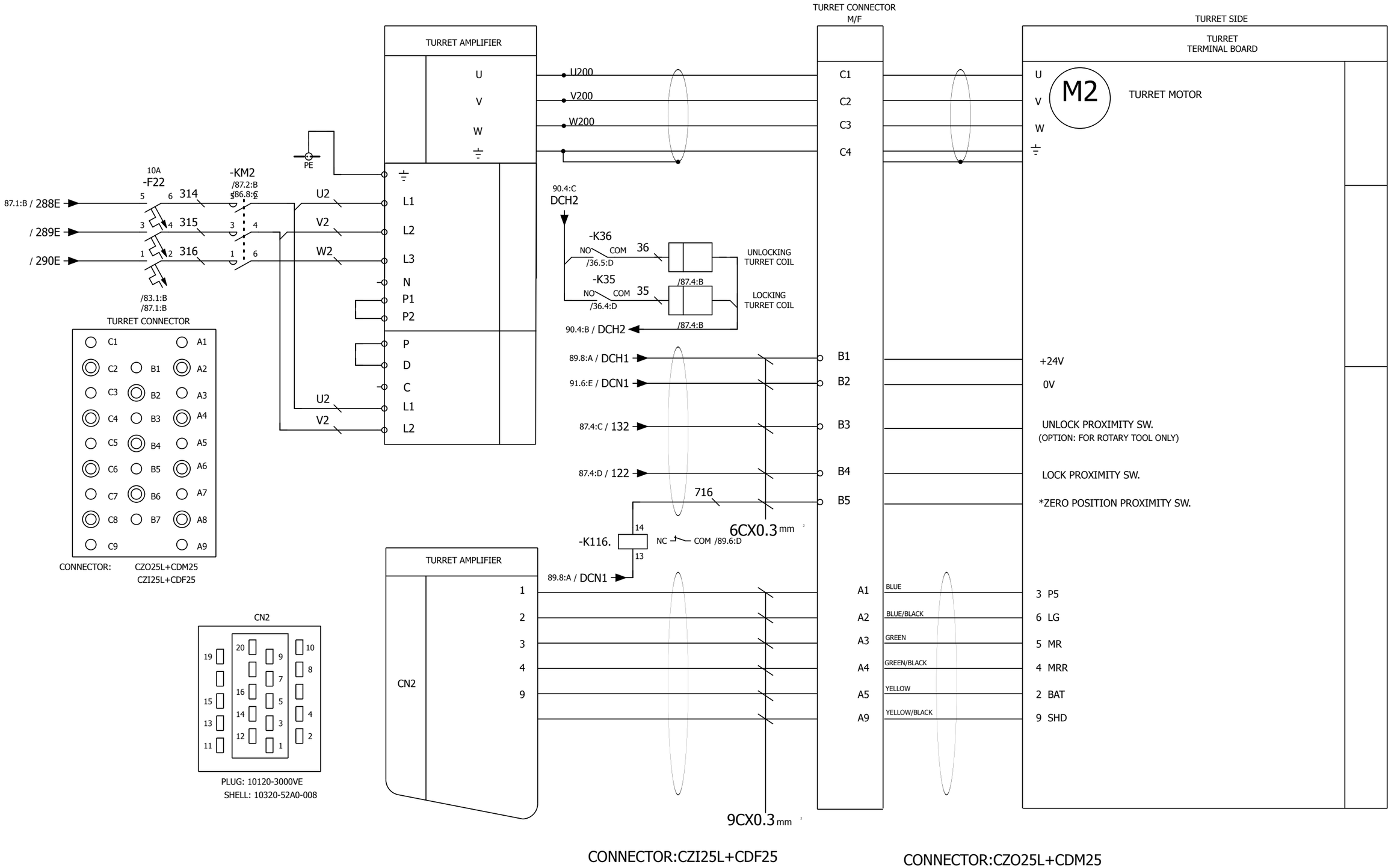
POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	OUT OF RANGE
DO 0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
DO 1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
DO 2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
DO 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	OUT OF RANGE
POS 0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
POS 1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
POS 2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
POS 3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0

J-A1-CA01-A1

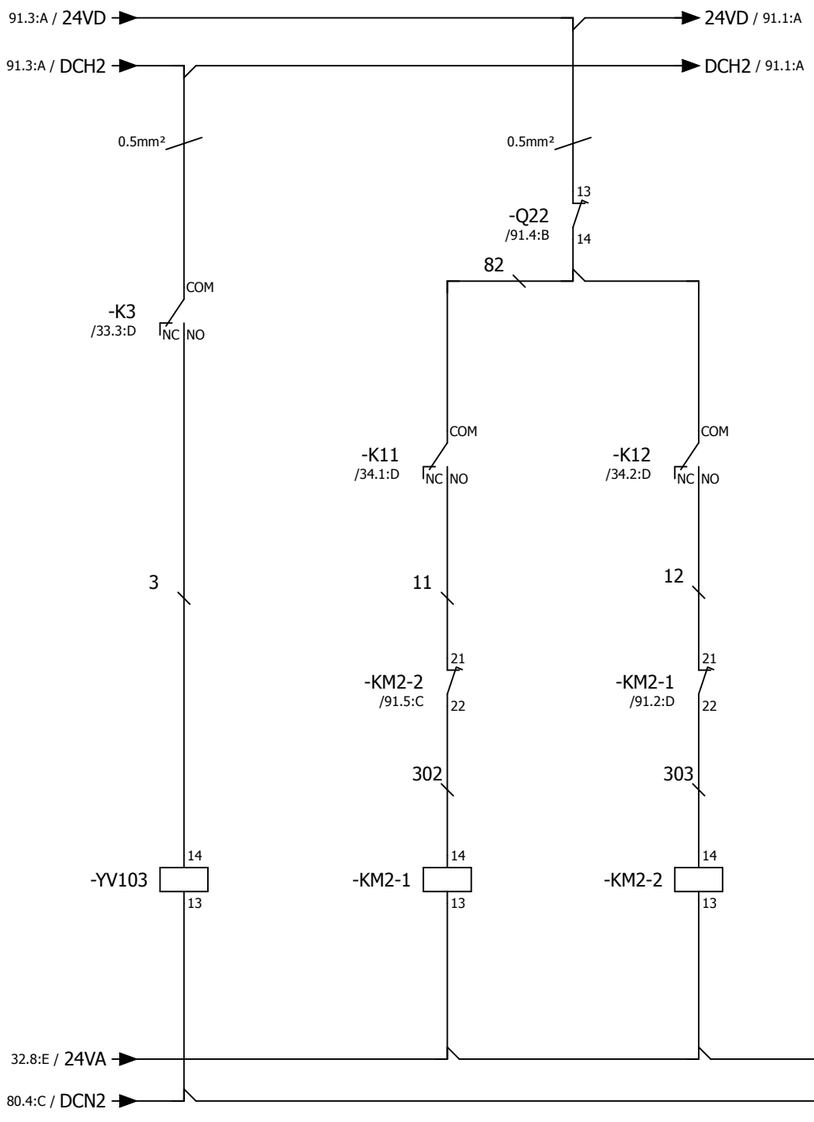
G.S.A. SERVO TURRET CONNECTION

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 89
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186



J-A1-CA01-A1	G.S.A. SERVO TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 90
Total 186



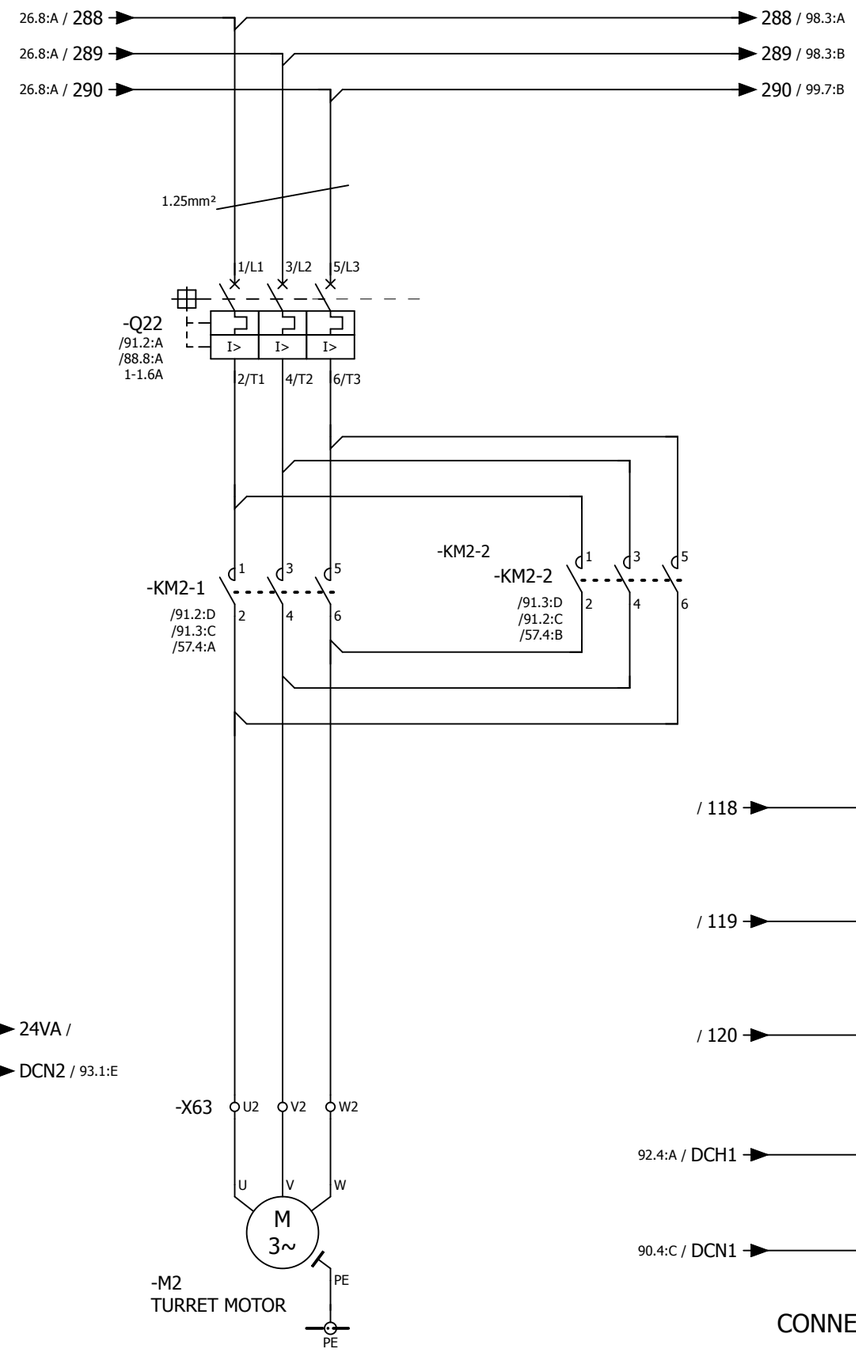
E4 TURRET
AIR BLOWER

TURRET
CW MOTOR

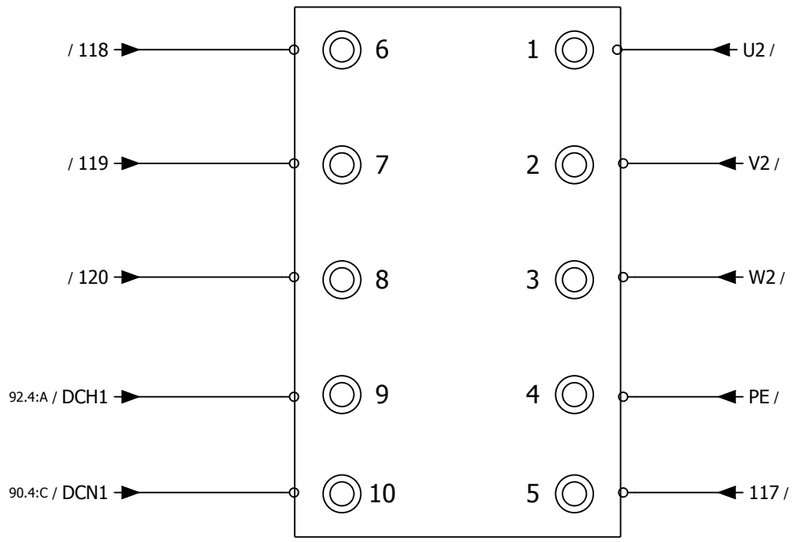
1	2	/91.4:C
3	4	/91.4:C
5	6	/91.4:C
21	22	/91.3:C
62(22)	61(21)	/57.4:A

TURRET
CCW MOTOR

1	2	/91.5:C
3	4	/91.5:C
5	6	/91.6:C
21	22	/91.2:C
62	61	/57.4:B



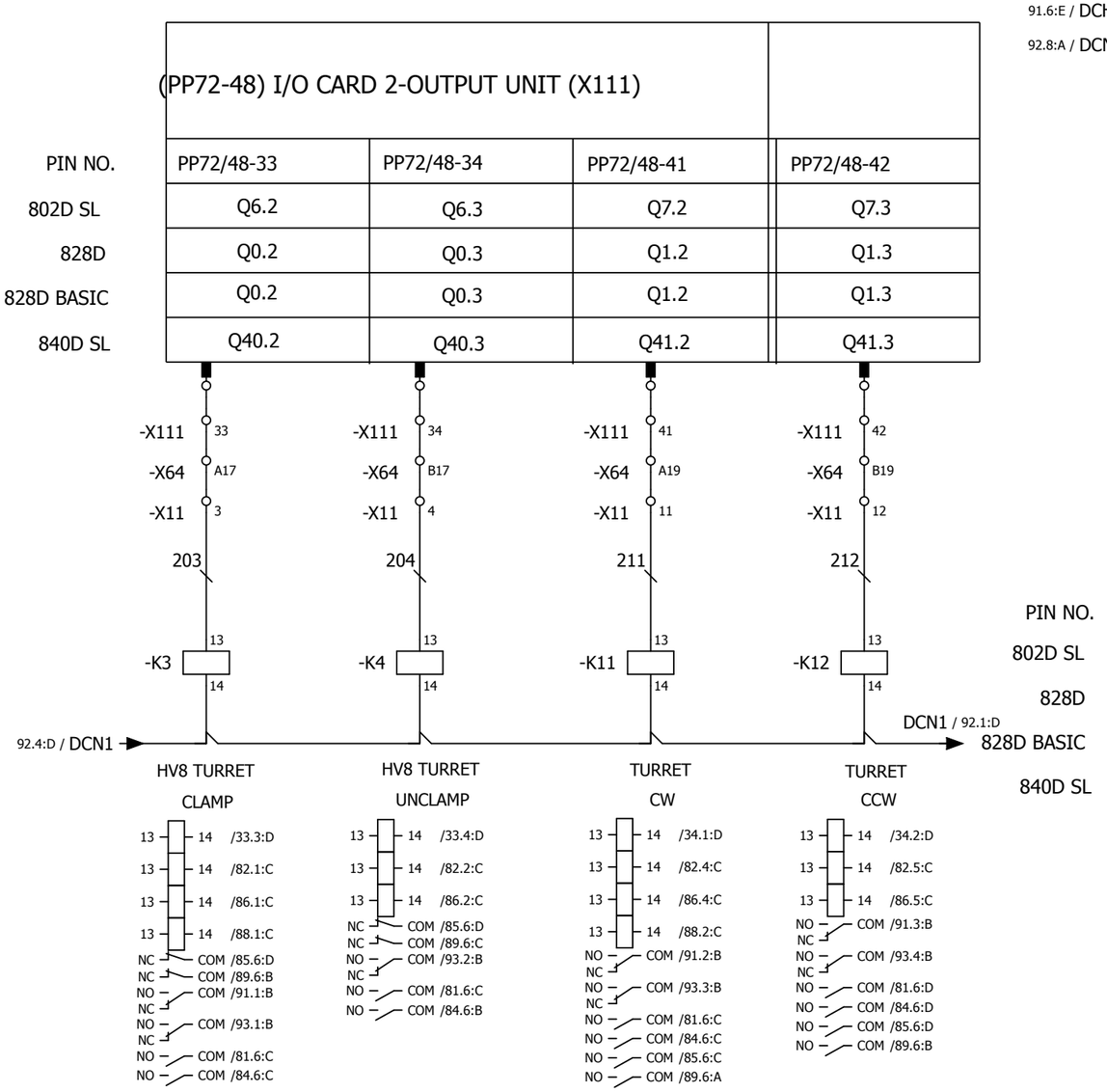
TURRET CONNECTOR

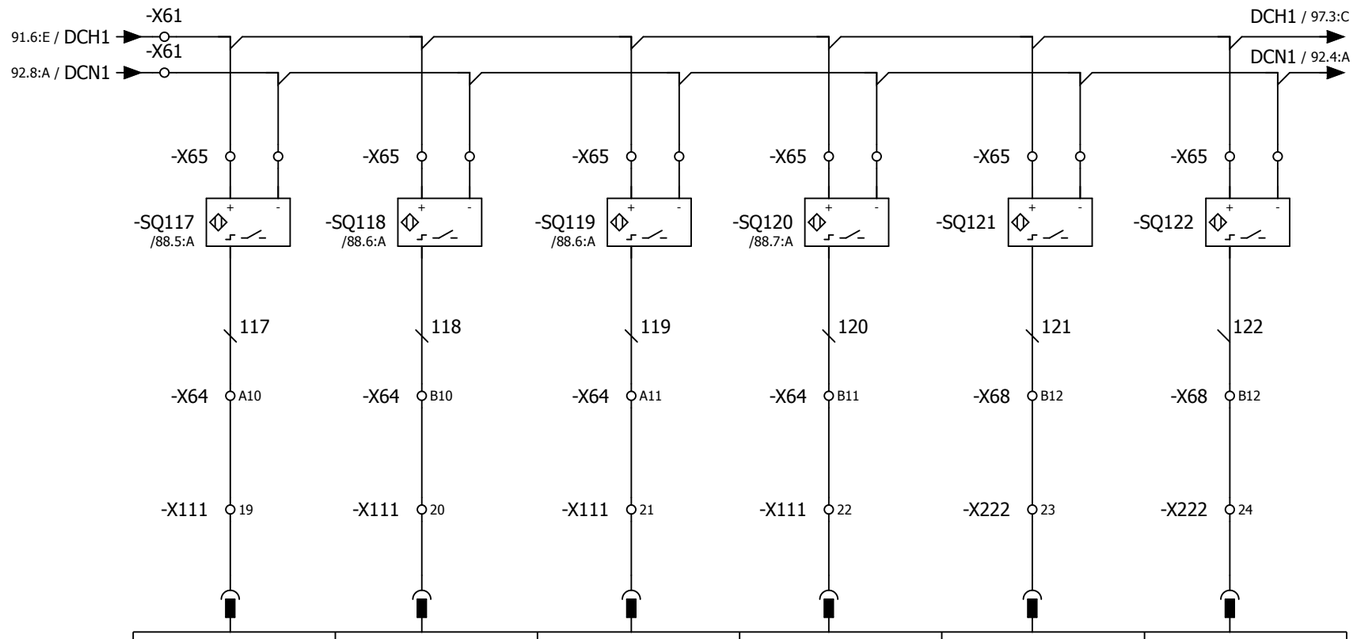


CONNECTOR: CZO15L+CDM10
CZI15L+CDFM10

J-A1-CA01-A1	E4 TYPE TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C	
Page	91	
Total	186	





PIN NO.	PP72/48-19	PP72/48-20	PP72/48-21	PP72/48-22	PP72/48-23	PP72/48-24
802D SL	I11.0	I11.1	I11.2	I11.3	I11.4	I11.5
828D	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3	I2.4	I2.5
828D BASIC	I2.0	I2.1	I2.2	I2.3	I2.4	I2.5
840D SL	I34.0	I34.1	I34.2	I34.3	I34.4	I34.5
(PP72/48) I/O CARD2-INPUT UNIT (X111)						
	TURRET INPUT 1 HV8 TURRET POSITION / SENSOR A	TURRET INPUT 2 HV8 TURRET POSITION / SENSOR B	TURRET INPUT 3 HV8 TURRET POSITION / SENSOR C	TURRET INPUT 4 HV8 TURRET POSITION / SENSOR D	TURRET INPUT 5 HV8 TURRET IN-POSITION / SENSOR E	TURRET INPUT 6 HV8 TURRET CLAMP / SENSOR F

HV8 TURRET

828D POSITION	802D SL POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8
SENSOR A I2.0	SENSOR A I11.0	0	0	1	0	1	1	1	0
SENSOR B I2.1	SENSOR B I11.1	1	0	0	0	1	0	1	1
SENSOR C I2.2	SENSOR C I11.2	0	0	0	1	1	1	0	1
SENSOR D I2.3	SENSOR D I11.3	0	1	0	0	0	1	1	1

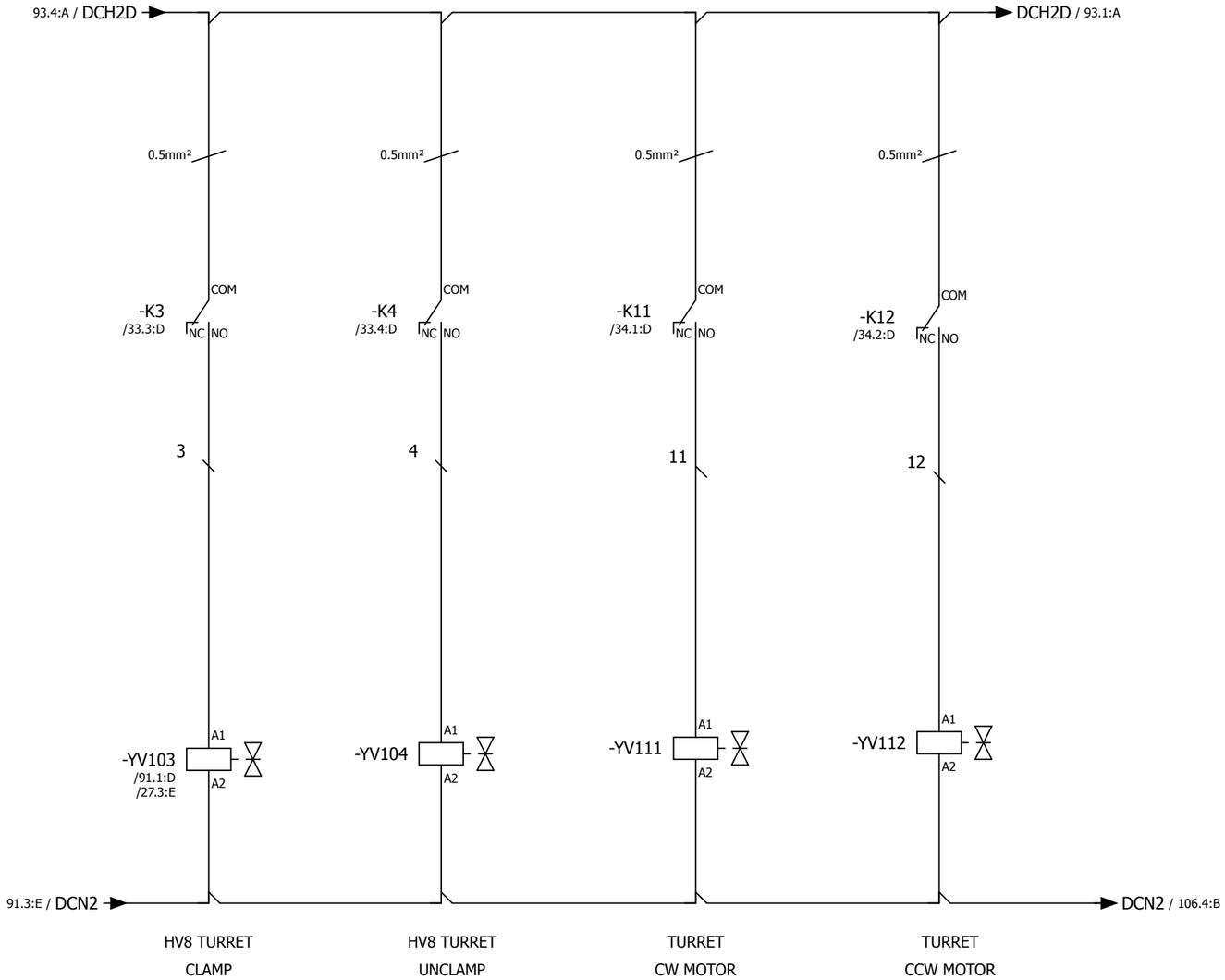
HV12 TURRET

828D POSITION	802D SL POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SENSOR A I2.0	SENSOR A I11.0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
SENSOR B I2.1	SENSOR B I11.1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
SENSOR C I2.2	SENSOR C I11.2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
SENSOR D I2.3	SENSOR D I11.3	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1

J-A1-CA01-A1

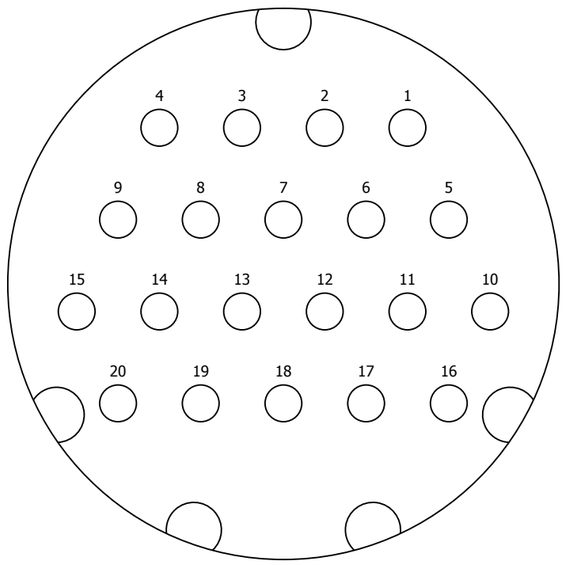
HV8 HYDRAULIC TYPE TURRET CONNECTION

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	92
Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186



J-A1-CA01-A1	HV8 HYDRAULIC TYPE TURRET CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	93
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

-X5 20 PIN
HANDWHEEL CONNECTOR



MANUFACTURE:PLT
CONNECTOR:APEX 20 PINS

NC UNIT OR I/O 6 MODULE

-X30

HANDWHEEL				X30	
+5V	1	GREEN	1	1	+5V
0V	2	BLUE	2	2	0V
A	3	BLACK	3	3	A
B	4	ORANGE	4	5	B
$\overline{A}$	5	RED	5	4	$\overline{A}$
$\overline{B}$	6	YELLOW	6	6	$\overline{B}$
SHIELD	20		20		

PE

-TB3

					I/O CARD 1 (X333)	
MPG AXIS SELECT 1	7	YELLOW	7	553 1	PP72/48-7	I6.4
AXIS SELECT 2	8	GREEN	8	554 2	PP72/48-8	I6.5
AXIS SELECT 4	9	GREEN	9	555 3	PP72/48-9	I6.6
HANDLE RATE 1	10	BLUE	10	556 5	PP72/48-10	I6.7
HANDLE RATE 2	11	WHITE	11	557 6	PP72/48-11	I7.0

					I/O CARD 2 (X333)	
HANDLE LED	12		12	245 → 245 / 95.6:D	PP72/48-43	Q11.4

					-X62 TERMINAL	
EMG1	13	BLACK	13	350 → 350 /	EMG	NOTE:REFERENCE TO PAGE 53~60
EMG1	14	RED	14	351 → 351 /	EMG	
EMG2	15	GREEN	15	750 → 750 /	EMG	
EMG2	16	WHITE	16	751 → 751 /	EMG	

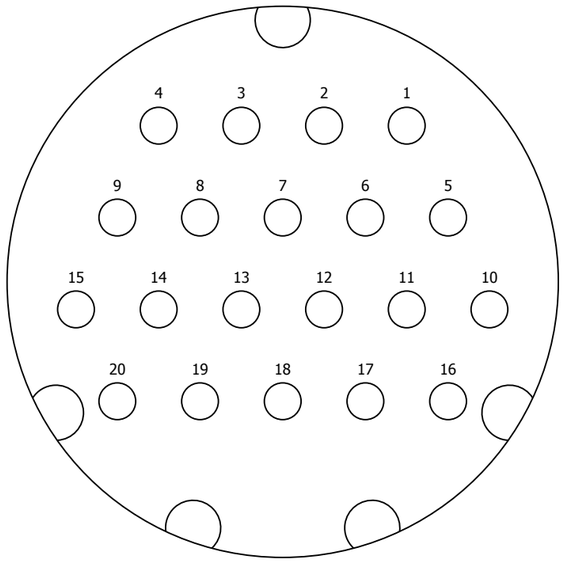
HANDWHEEL P.B 1	17	17	3100 / 95.6:E	WITH
DC24V	18	18	DC24V / 95.6:E	SAFETY
HANDWHEEL P.B 2	19	19	3101 / 95.6:F	MODULE

J-A1-CA01-A1

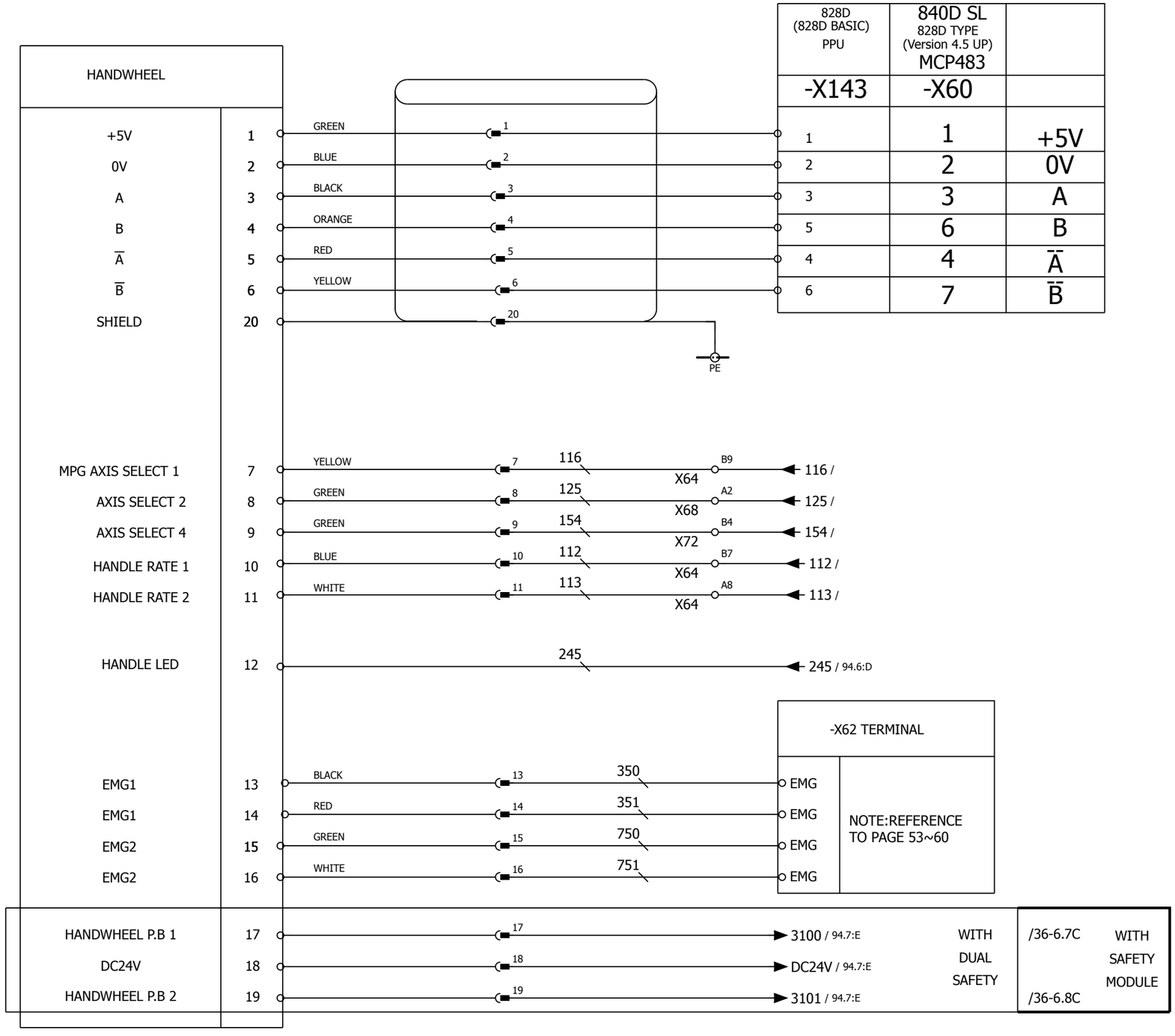
802D SL PORTABLE MPG CONNECTION

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 94
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

-X5 20 PIN
HANDWHEEL CONNECTOR

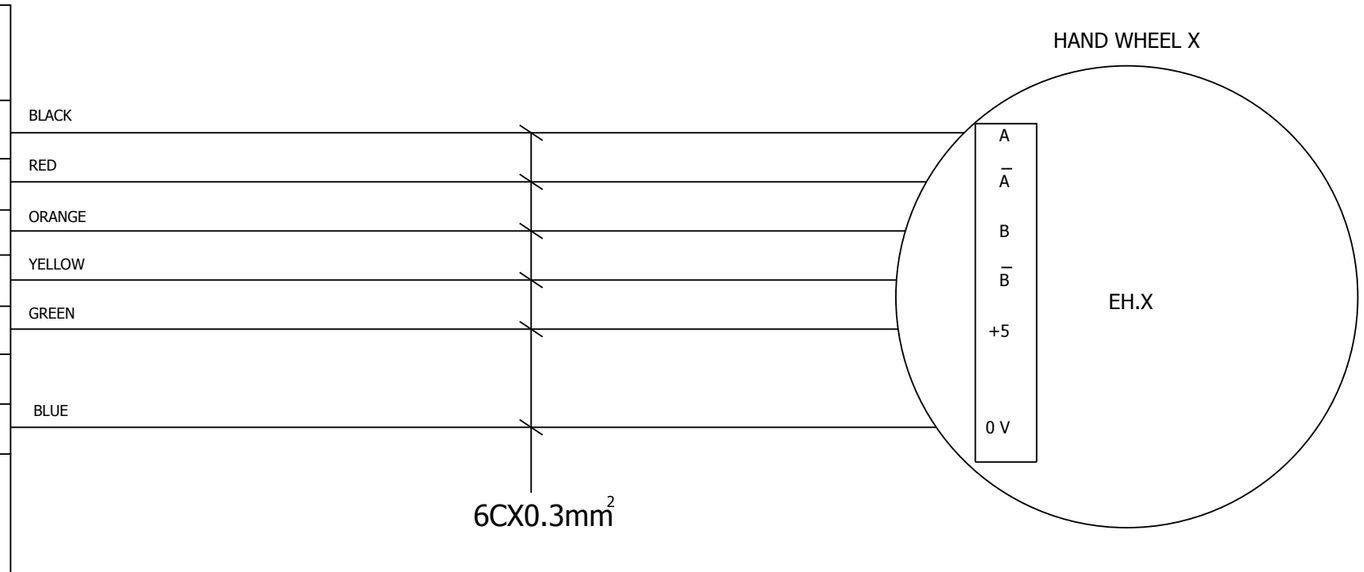


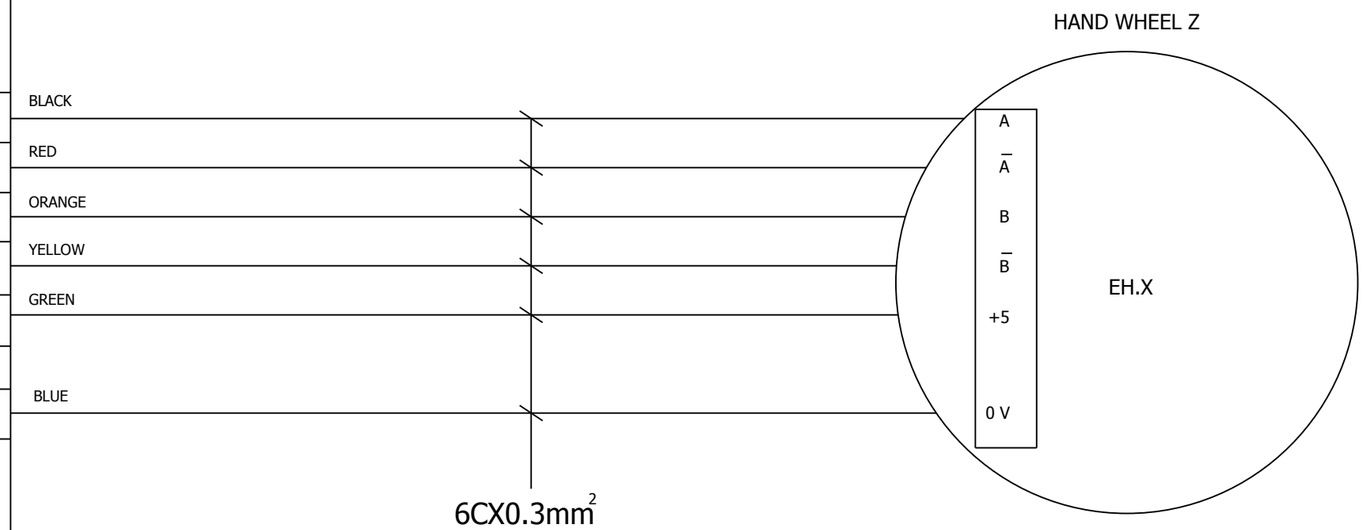
MANUFACTURE:PLT
CONNECTOR:APEX 20 PINS



J-A1-CA01-A1	828D PORTABLE MPG CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page 95
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

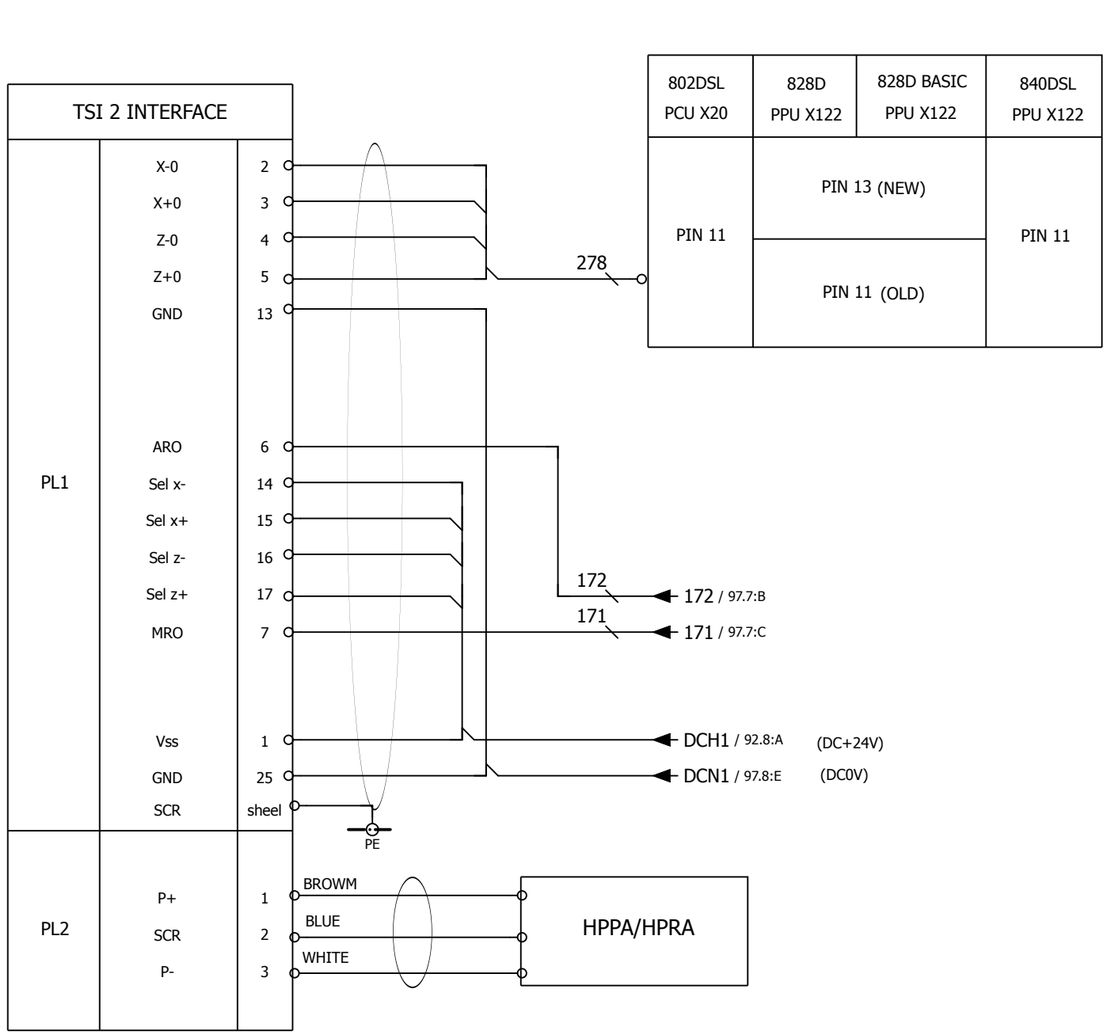
840D SL MCP483	828D (828D BASIC) PPU	802D SL PCU210.3 NC UNIT	
X60	X143	X30	
3	3	3	A
4	4	4	$\overline{A}$
5	5	5	B
6	6	6	$\overline{B}$
1	1	1	+5
2	2	0	0 V
X61			
3	9	9	A
4	10	10	$\overline{A}$
5	11	11	B
6	12	12	$\overline{B}$
1	7	7	+5
2	8	8	0 V

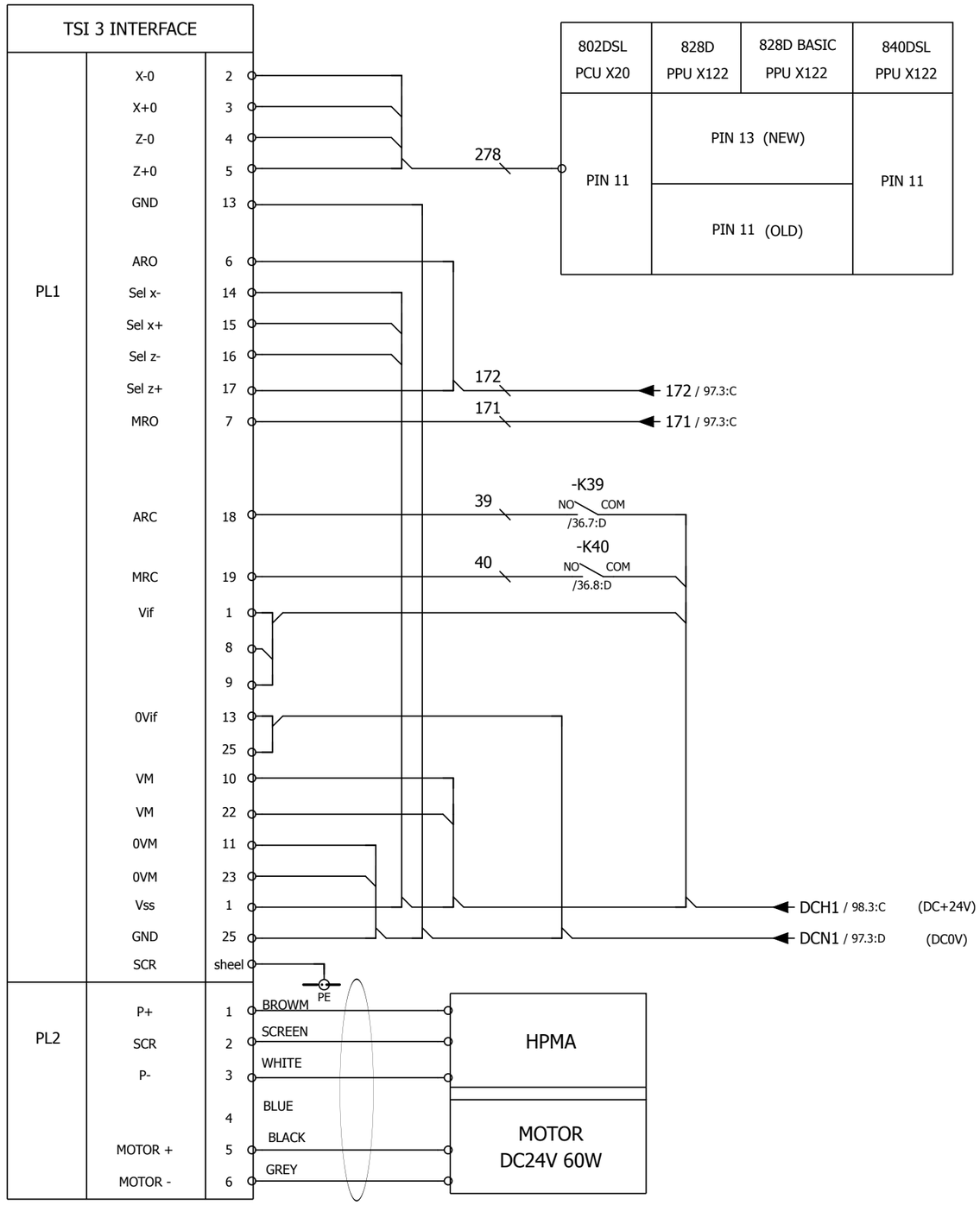




J-A1-CA01-A1	FIX HANDWHEEL CONNECTION	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

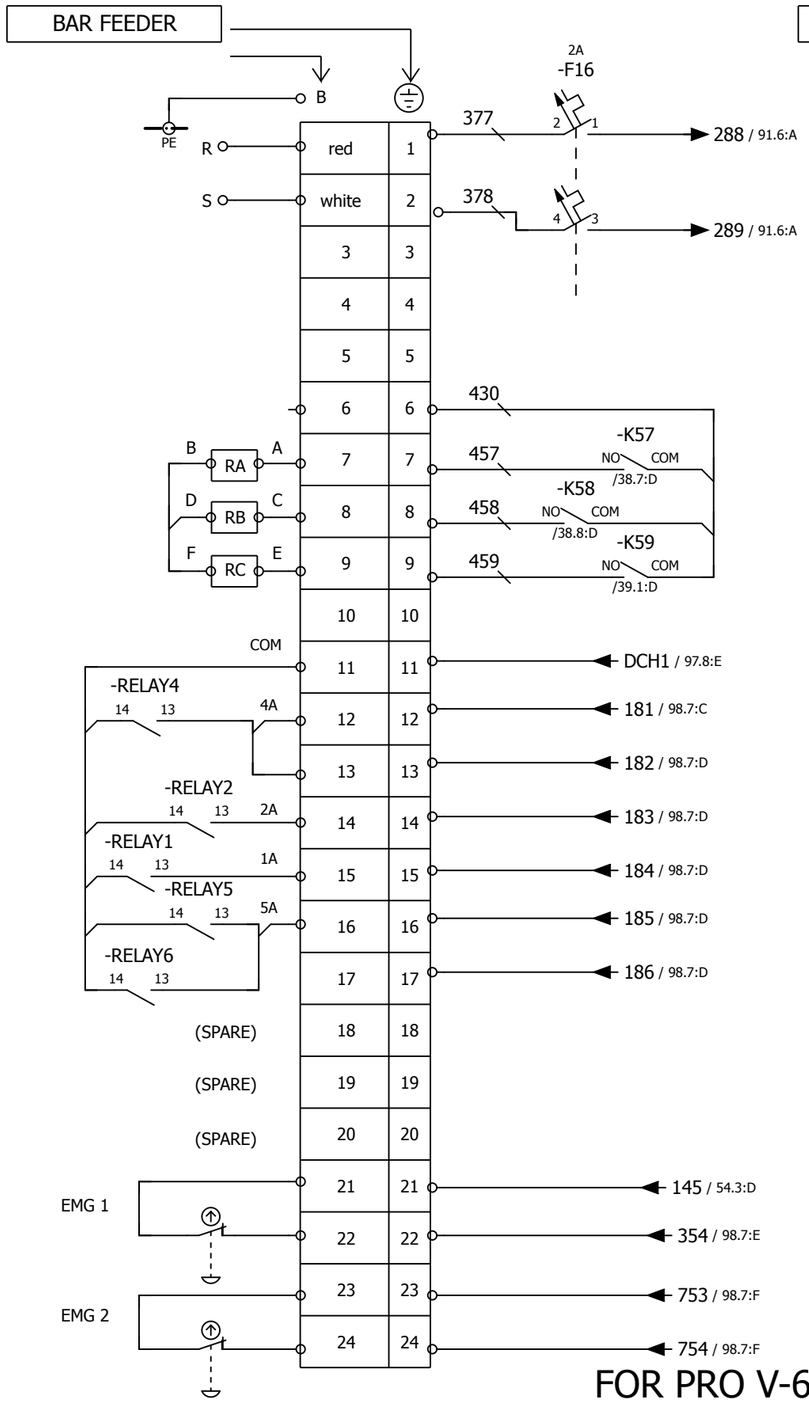
Rev. 102.C
Page 96
Total 186

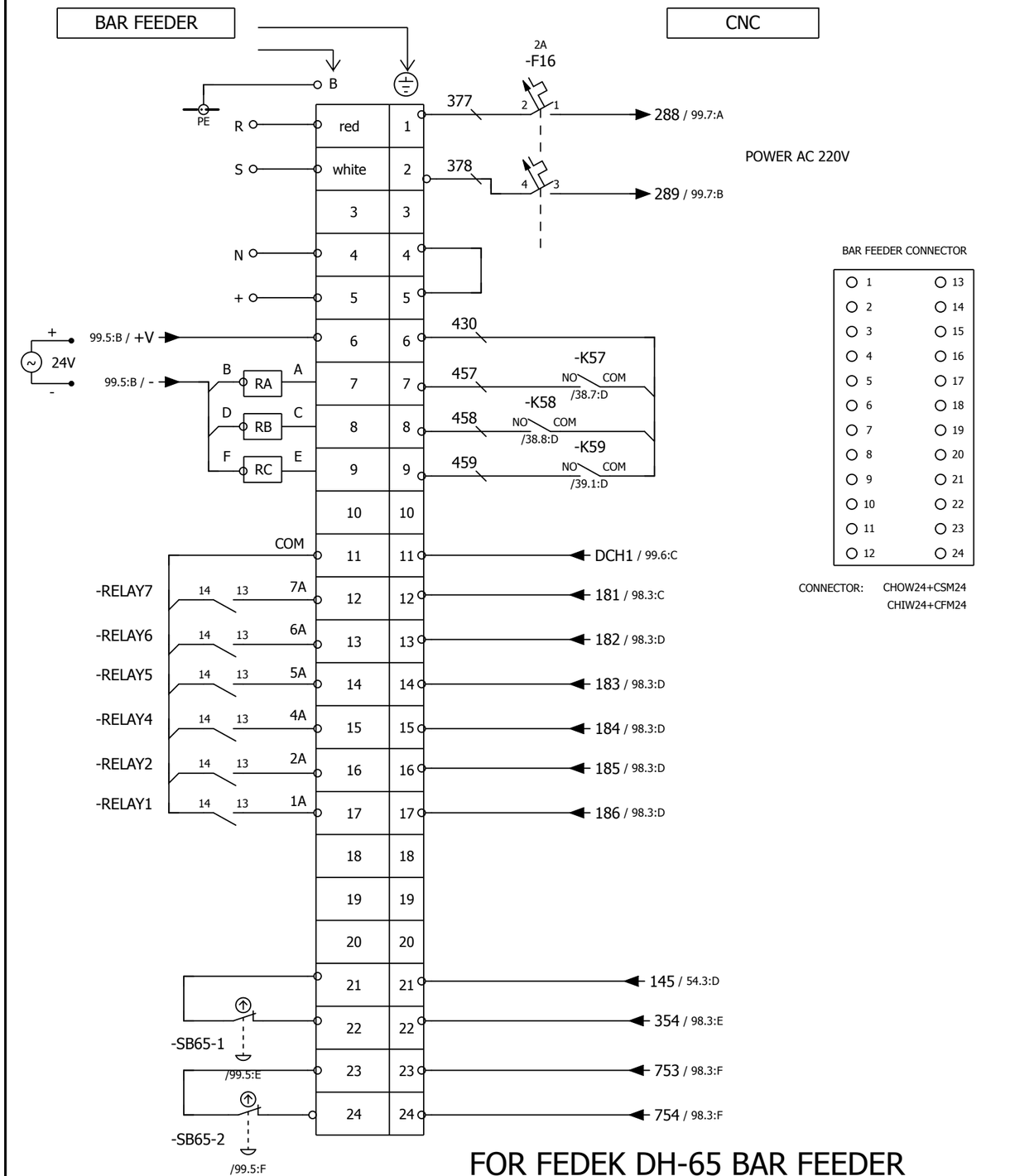




J-A1-CA01-A1	RENISHAW TOOL SETTING (HPPA/HPRA/HPMA)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

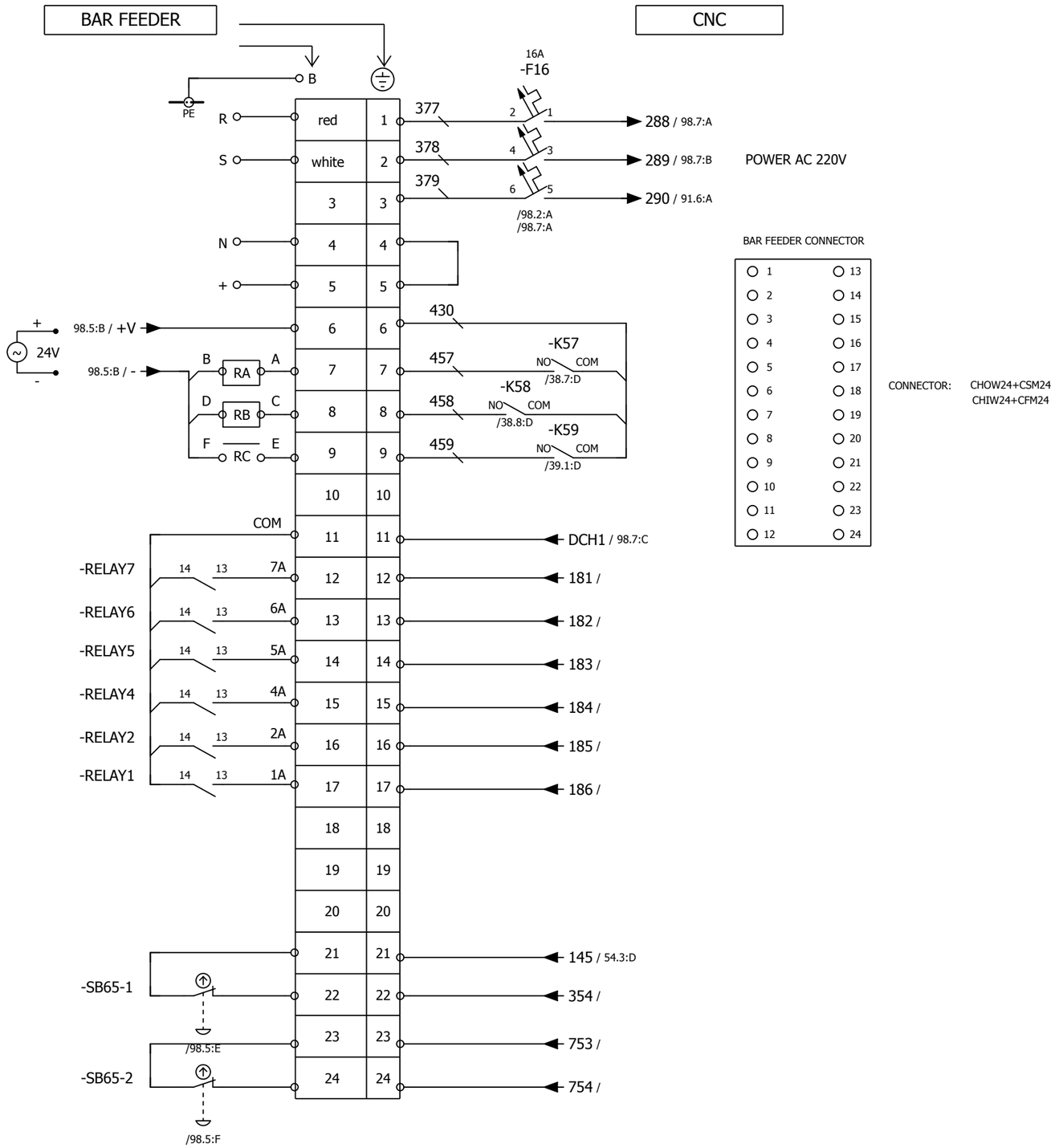
Rev.	102.C
Page	97
Total	186





J-A1-CA01-A1	BAR FEEDER CONNECTION (FOR PRO/FEDEK BAR FEEDER)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C	
Page	98	
Total	186	

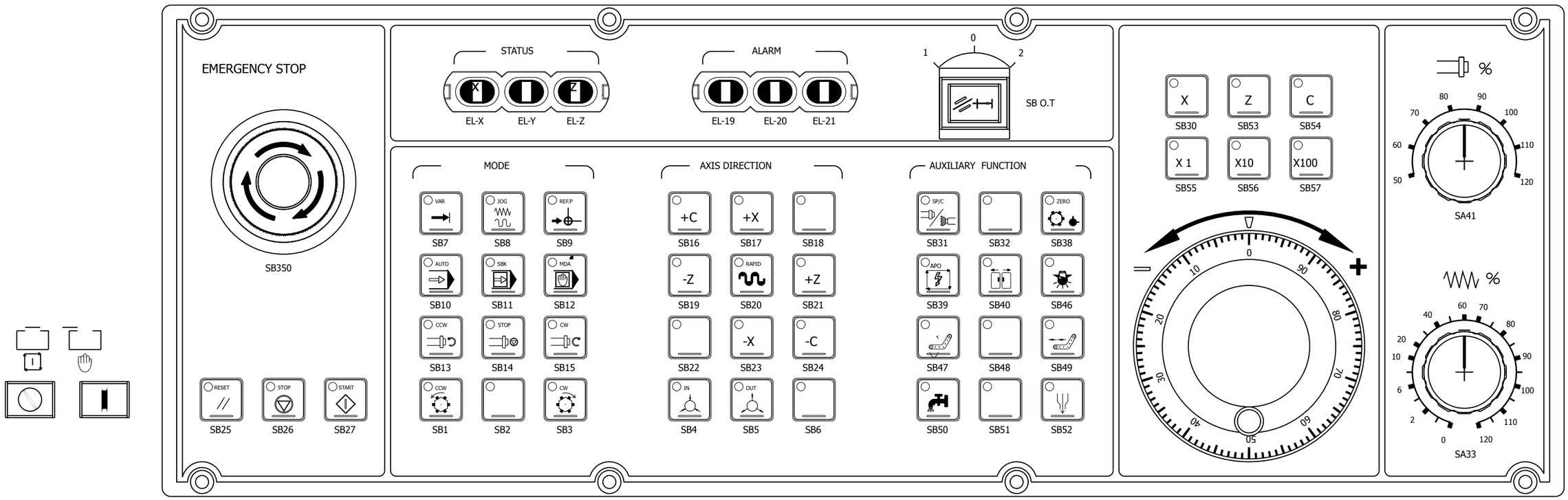


FOR BARLOAD LONG BAR FEEDER

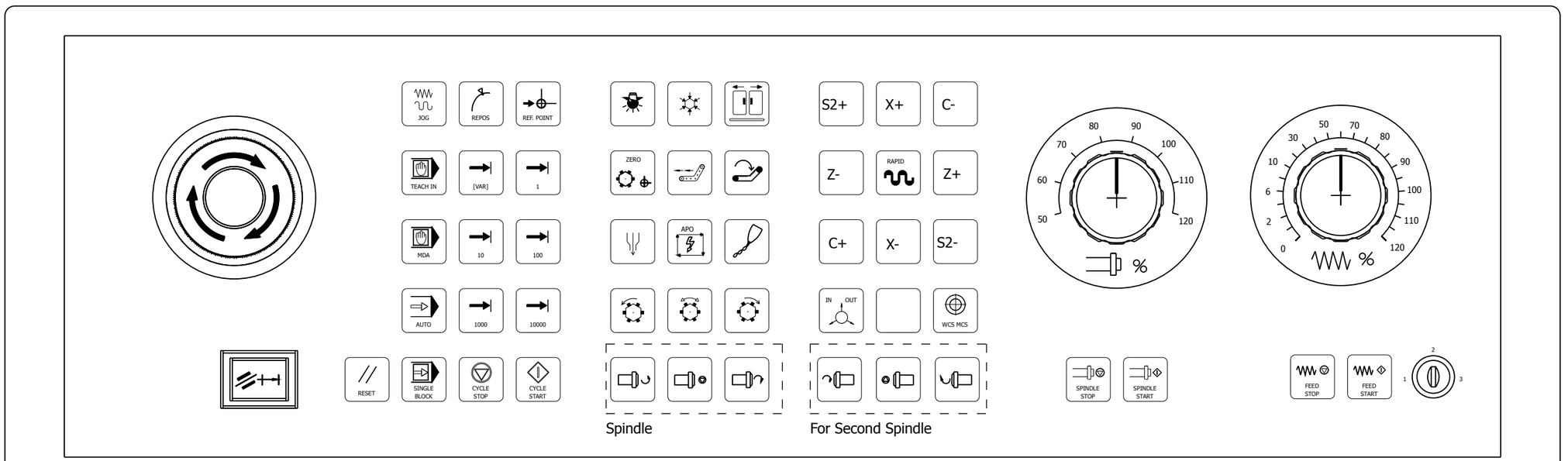
FOR PRO XTS/CTS/STM BAR FEEDER

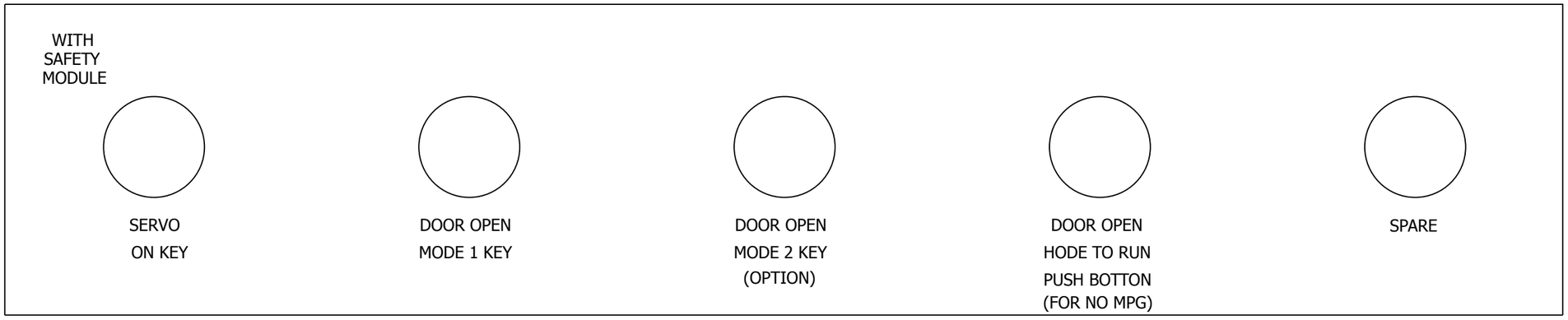
J-A1-CA01-A1	BAR FEEDER CONNECTION (FOR PRO/FEDEK BAR FEEDER)	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev.	102.C
Page	99
Total	186



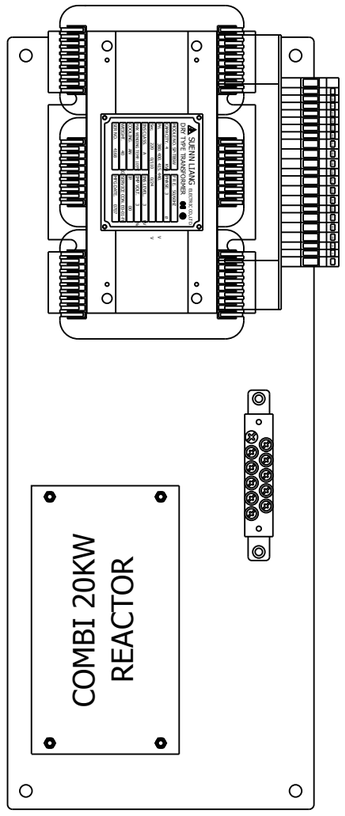
J-A1-CA01-A1	802D SL OPERATION PANEL LAYOUT DIAGRAM	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name			
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C	
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	100	
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186	

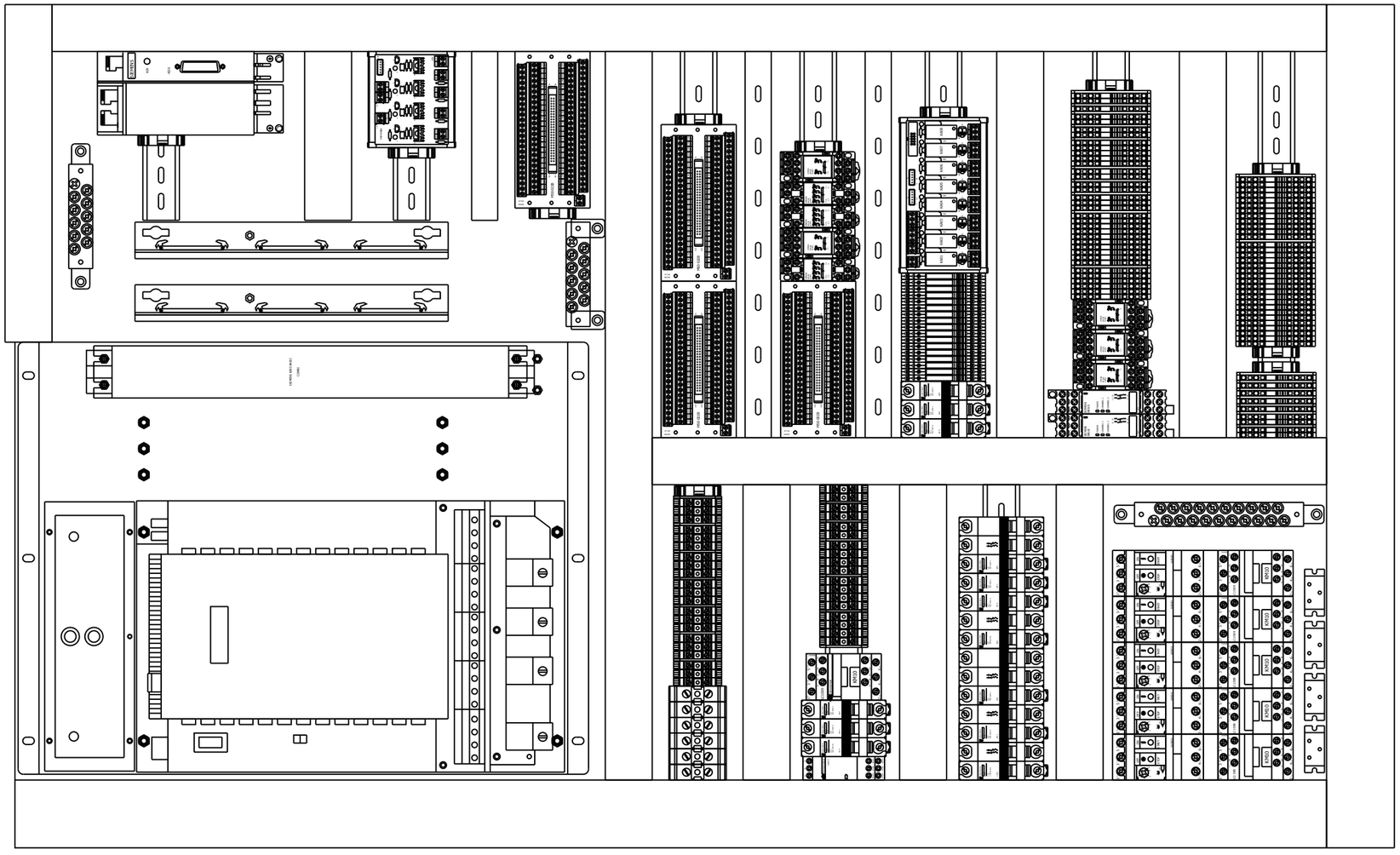


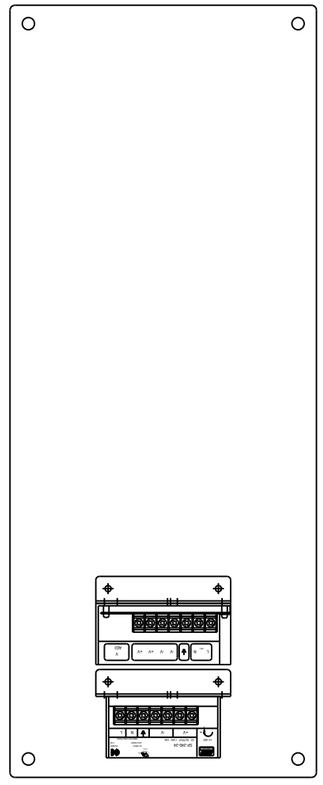


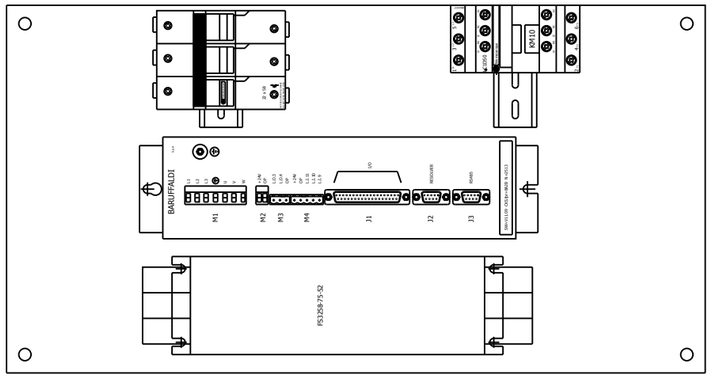
J-A1-CA01-A1	828D & 840DSL OPERATION PANEL LAYOUT DIAGRAM	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page 101
Total 186

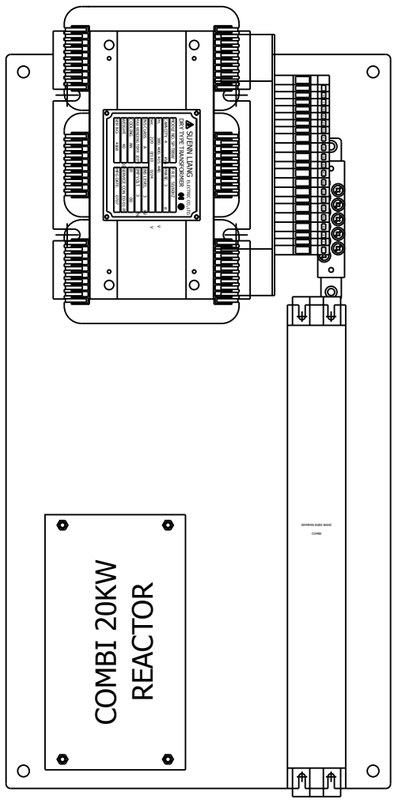


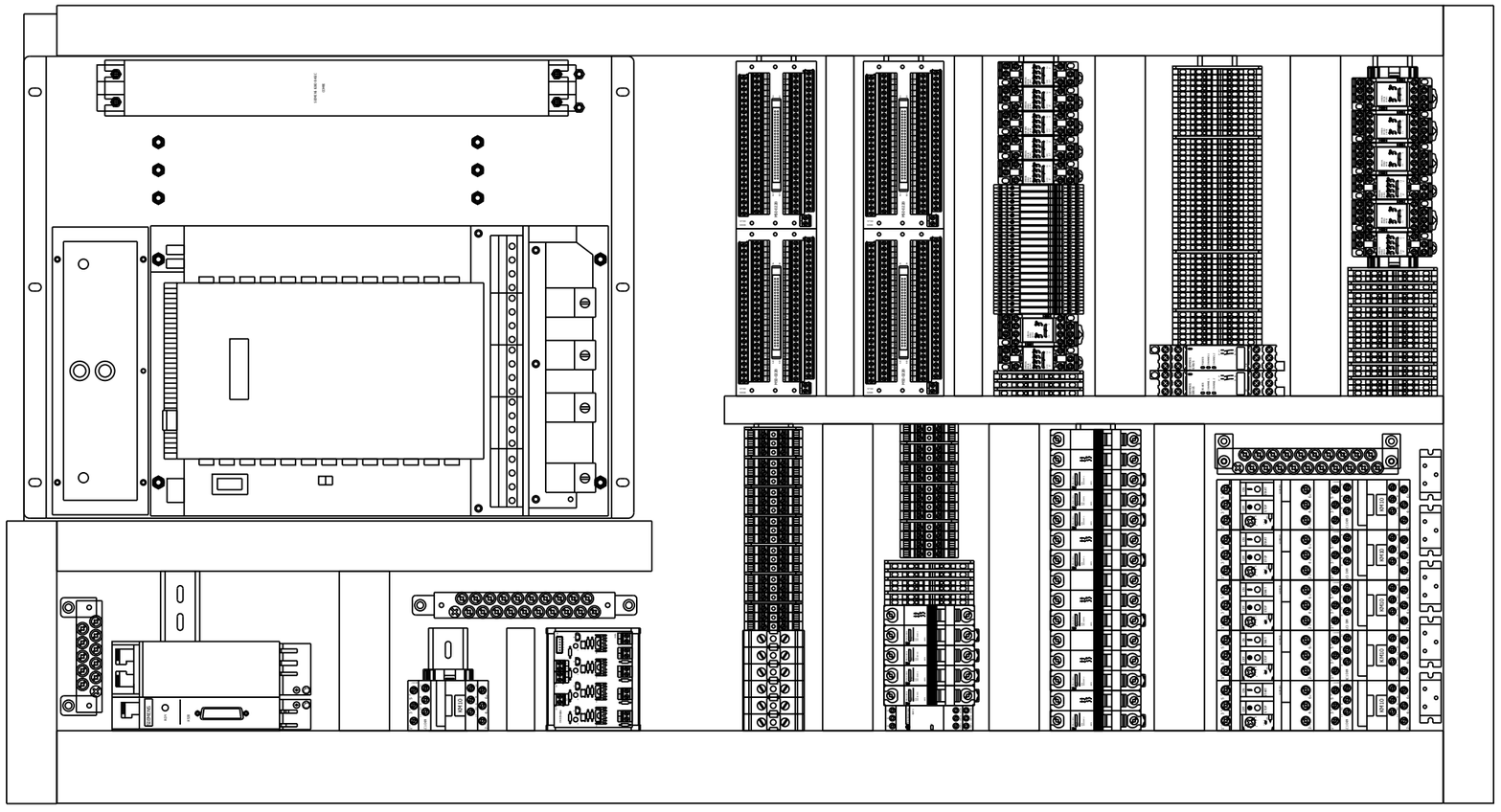


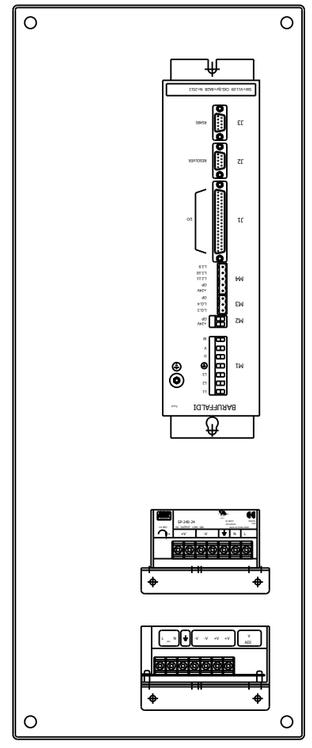


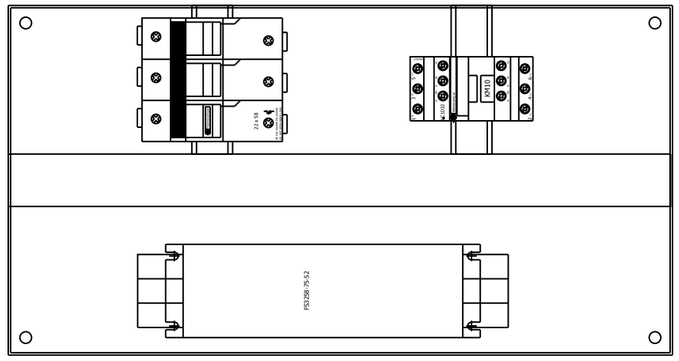


J-A1-CA01-A1	ELECTRICAL CABINET LAYOUT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	102
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

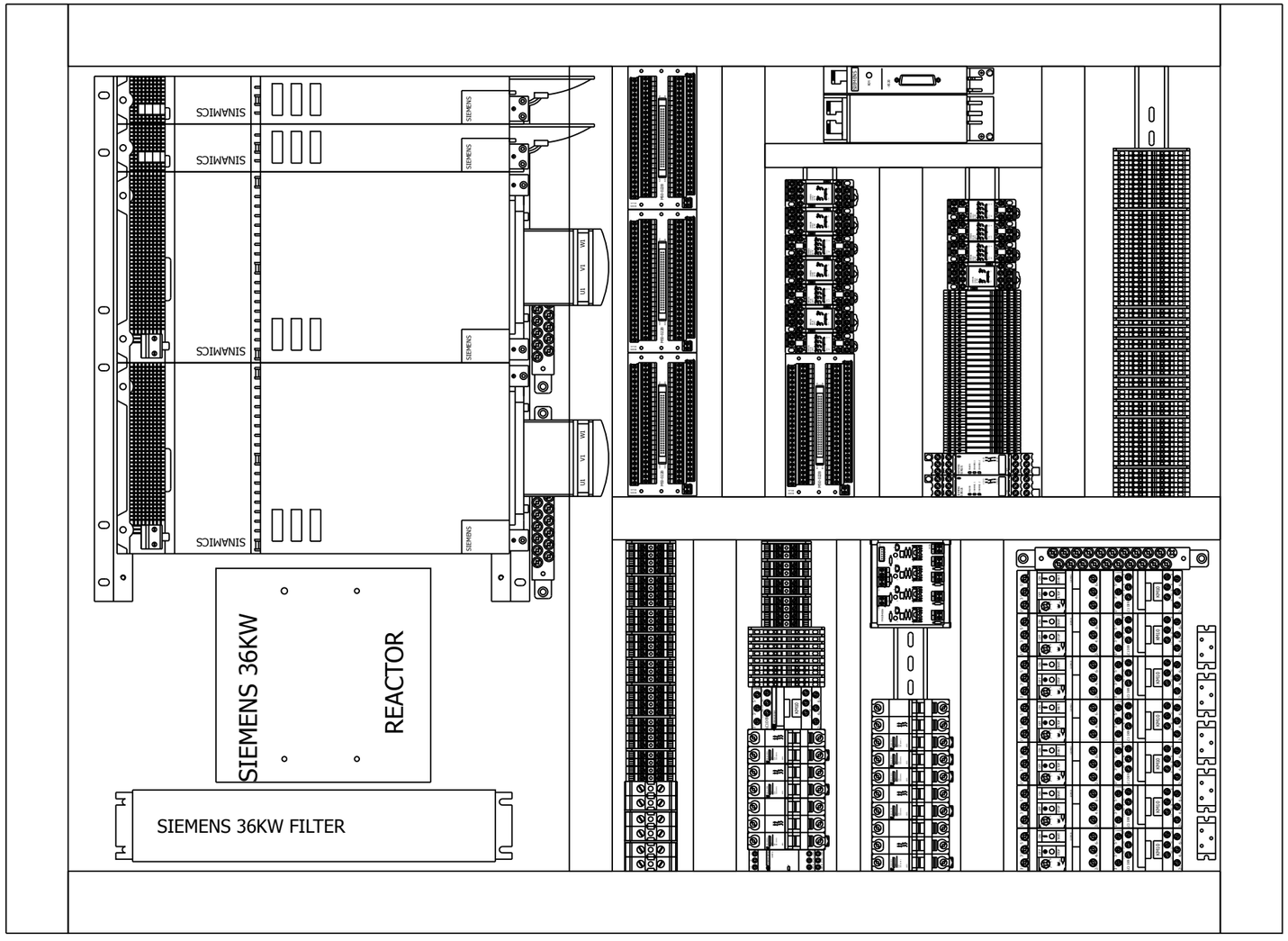


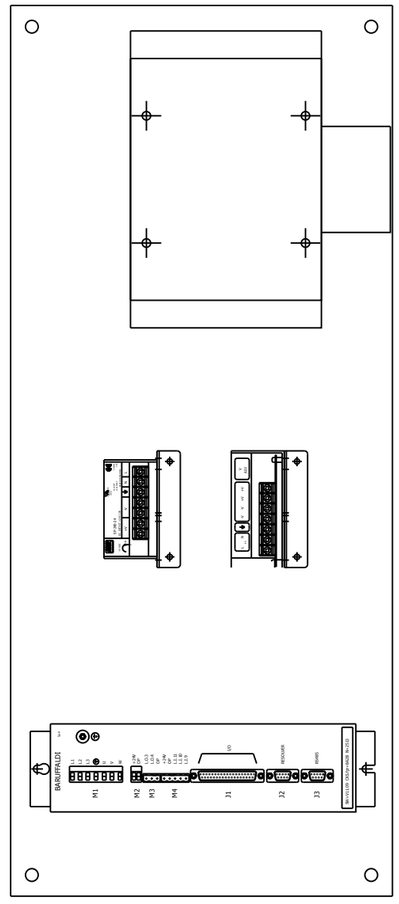


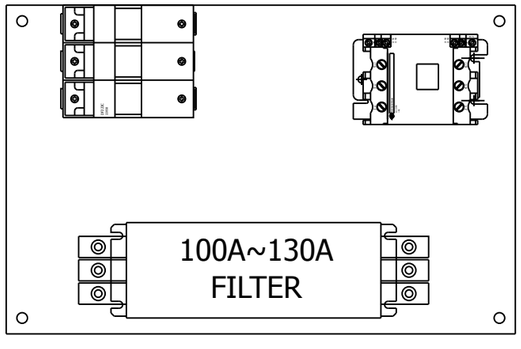




J-A1-CA01-A1	ELECTRICAL CABINET LAYOUT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	103
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186







J-A1-CA01-A1	ELECTRICAL CABINET LAYOUT	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	104
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

J-A1-CA01-A1

TERMINAL BOARD LAYOUT

Model	LATHE SERIES
Drawing No.	L00-2053-102.C
Date	2015.06.30
Editor	Brain

Modification Date	Modification Name
2016.03.18	Brian
2016.04.11	Brian
2016.05.17	Brian

Rev.	102.C
Page	105
Total	186

X61

1	DCH1
2	DCH1
3	DCH1
4	DCH1
5	DCH1
6	DCN1
7	DCN1
8	DCN1
9	DCN1
10	DCN1
11	DCN1
12	DCN1
13	DCN1
14	DCN1
15	DCN1
16	DCH2
17	DCH2
18	DCH2
19	DCH2
20	DCH2D
21	DCH2D
22	DCH2D
23	DCH2D
24	DCH2E
25	DCH2E
26	DCH2E
27	DCH2E
28	DCN2
29	DCN2
30	DCN2
31	DCN2
32	DCN2
33	24VC
34	24VC
35	24VD
36	24VD
37	24VE
38	24VE
39	24VA
40	24VA

X62

1	91
2	92
3	93
4	114
5	115
6	349
7	350
8	351
9	352
10	353
11	354
12	355
13	145
14	749
15	750
16	751
17	752
18	753
19	754
20	755
21	3005
22	3006
23	3100
24	3101
25	3102
26	3103
27	3119
28	3122
29	3124
30	3132
31	3134
32	3141
33	3142
34	3143
35	3144
36	3150

X63

46	57
45	57
44	6
43	6
42	73
41	73
40	73
39	72
38	72
37	72
36	290E
35	290E
34	289E
33	289E
32	288E
31	288E
30	290
29	290
28	290
27	289
26	289
25	289
24	288
23	288
22	288
21	L31E
20	L31E
19	L31E
18	L21E
17	L21E
16	L21E
15	L11E
14	L11E
13	L11E
12	L31
11	L31
10	L31
9	L31
8	L21
7	L21
6	L21
5	L21
4	L11
3	L11
2	L11
1	L11

X60

6	L31
5	L31
4	L21
3	L21
2	L11
1	L11

X11

1	201
2	202
3	203
4	204
5	206
6	207
7	211
8	212
9	213
10	214
11	215
12	217

X12

1	218
2	219
3	222
4	223
5	224
6	226
7	227
8	228
9	237
10	239
11	240
12	K23

X13

1	205
2	210
3	233
4	235
5	236
6	
7	
8	

X72 X73

A25	DCH1	DCH1
A24	DCH1	DCH1
A23	247	DCH1
A22	245	DCH1
A21	243	DCH1
A20	241	DCH1
A19	239	DCH1
A18	237	DCH1
A17	235	DCH1
A16	233	DCH1
A15		DCH1
A14		DCH1
A13	171	DCH1
A12	169	DCH1
A11	167	DCH1
A10	165	DCH1
A9	163	DCH1
A8	161	DCH1
A7	159	DCH1
A6	157	DCH1
A5	155	DCH1
A4	153	DCH1
A3	151	DCH1
A2	149	DCH1
A1	DCN1	DCH1

X73 X72

DCH1	DCH1	B25
DCH1	DCH1	B24
DCH1	248	B23
DCH1	246	B22
DCH1	244	B21
DCH1	242	B20
DCH1	240	B19
DCH1	238	B18
DCH1	236	B17
DCH1	234	B16
DCH1		B15
DCH1		B14
DCH1	172	B13
DCH1	170	B12
DCH1	168	B11
DCH1	166	B10
DCH1	164	B9
DCH1	162	B8
DCH1	160	B7
DCH1	158	B6
DCH1	156	B5
DCH1	154	B4
DCH1	152	B3
DCH1	150	B2
DCH1	DCH1	B1

X64 X65

A25	DCH1	DCH1
A24	DCH1	DCH1
A23	215	DCH1
A22	213	DCH1
A21	211	DCH1
A20	209	DCH1
A19	207	DCH1
A18	205	DCH1
A17	203	DCH1
A16	201	DCH1
A15		DCH1
A14		DCH1
A13	123	DCH1
A12	121	DCH1
A11	119	DCH1
A10	117	DCH1
A9	115	DCH1
A8	113	DCH1
A7	111	DCH1
A6	109	DCH1
A5	107	DCH1
A4	105	DCH1
A3	103	DCH1
A2	101	DCH1
A1	DCN1	DCH1

X65 X64

DCH1	DCH1	B25
DCH1	DCH1	B24
DCH1	216	B23
DCH1	214	B22
DCH1	212	B21
DCH1	210	B20
DCH1	208	B19
DCH1	206	B18
DCH1	204	B17
DCH1	202	B16
DCH1		B15
DCH1		B14
DCH1	124	B13
DCH1	122	B12
DCH1	120	B11
DCH1	118	B10
DCH1	116	B9
DCH1	114	B8
DCH1	112	B7
DCH1	110	B6
DCH1	108	B5
DCH1	106	B4
DCH1	104	B3
DCH1	102	B2
DCH1	DCH1	B1

X68 X69

A25	DCH1	DCH1
A24	DCH1	DCH1
A23	231	DCH1
A22	229	DCH1
A21	227	DCH1
A20	225	DCH1
A19	223	DCH1
A18	221	DCH1
A17	219	DCH1
A16	217	DCH1
A15		DCH1
A14		DCH1
A13	147	DCH1
A12	145	DCH1
A11	143	DCH1
A10	141	DCH1
A9	139	DCH1
A8	137	DCH1
A7	135	DCH1
A6	133	DCH1
A5	131	DCH1
A4	129	DCH1
A3	127	DCH1
A2	125	DCH1
A1	DCN1	DCH1

X69 X68

DCH1	DCH1	B25
DCH1	DCH1	B24
DCH1	232	B23
DCH1	230	B22
DCH1	228	B21
DCH1	226	B20
DCH1	224	B19
DCH1	222	B18
DCH1	220	B17
DCH1	218	B16
DCH1		B15
DCH1		B14
DCH1	148	B13
DCH1	146	B12
DCH1	144	B11
DCH1	142	B10
DCH1	140	B9
DCH1	138	B8
DCH1	136	B7
DCH1	134	B6
DCH1	132	B5
DCH1	130	B4
DCH1	128	B3
DCH1	126	B2
DCH1	DCH1	B1

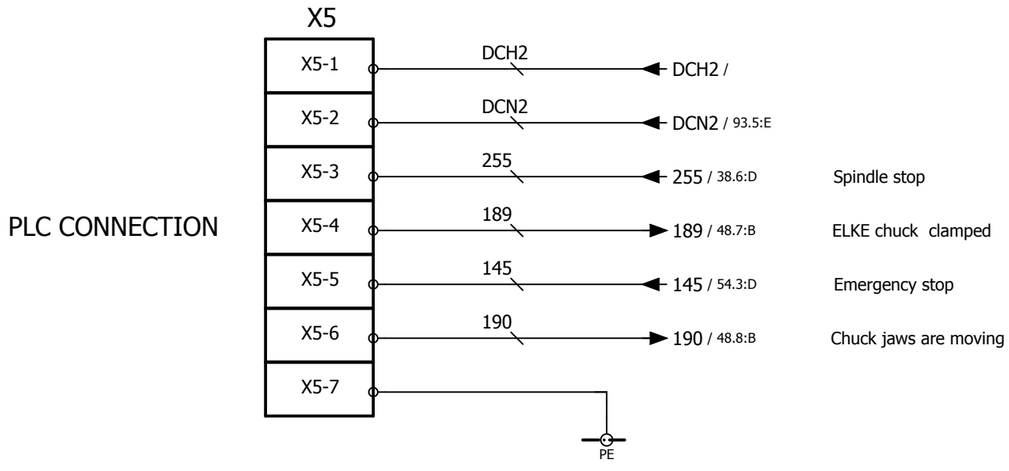
X75 X76

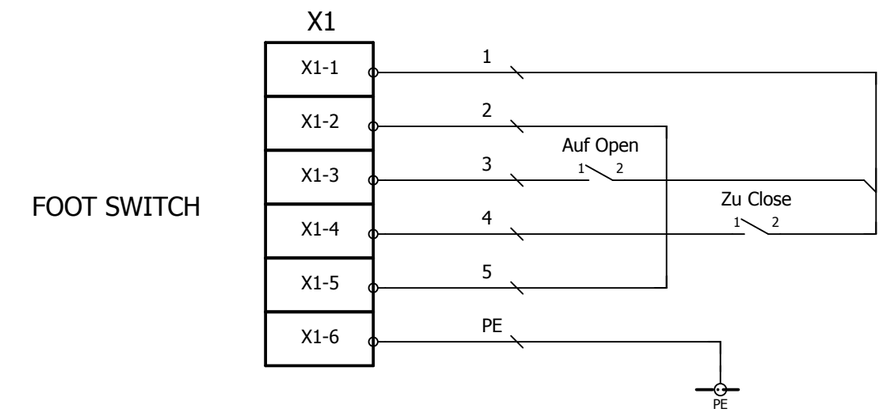
A25	DCH1	DCH1
A24	DCH1	DCH1
A23	263	DCH1
A22	261	DCH1
A21	259	DCH1
A20	257	DCH1
A19	255	DCH1
A18	253	DCH1
A17	251	DCH1
A16	249	DCH1
A15		DCH1
A14		DCH1
A13	196	DCH1
A12	194	DCH1
A11	192	DCH1
A10	190	DCH1
A9	188	DCH1
A8	186	DCH1
A7	184	DCH1
A6	182	DCH1
A5	180	DCH1
A4	178	DCH1
A3	176	DCH1
A2	173	DCH1
A1	DCN1	DCH1

X75 X76

DCH1	DCH1	B25
DCH1	DCH1	B24
DCH1	264	B23
DCH1	262	B22
DCH1	260	B21
DCH1	258	B20
DCH1	256	B19
DCH1	254	B18
DCH1	252	B17
DCH1	250	B16
DCH1		B15
DCH1		B14
DCH1	197	B13
DCH1	195	B12
DCH1	193	B11
DCH1	191	B10
DCH1	189	B9
DCH1	187	B8
DCH1	185	B7
DCH1	183	B6
DCH1	181	B5
DCH1	179	B4
DCH1	177	B3
DCH1	174	B2
DCH1	DCH1	B1

SCHUNK ELKE24 CHUCK





X5 Plug to the machine

X1 Bushing to the foot switch

J-A1-CA01-A1	SCHUNK ELKE24 CHUCK	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name		
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	106
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
	0				
AC 220V POWER AN OUTLET	1				Q-0094-00001
ACTIVE INTERFACE MODULE	0				
ACTIVE LINE MODULE OR SMART LINE MODULE	1				6SL3131-6TE23-6AA3
ACTIVE LINE MODULE	0				
ACTIVE LINE MODULE OR SMART LINE MODULE	0				
ACTIVE INTERFACE MODULE	1				6SL3100-0BE23-6AB0
ACTIVE LINE MODULE	1				6SL3131-7TE23-6AA3
ACTIVE LINE MODULE	0				
-EL - 19	0				
-EL - 20	0				
-EL -21	0				
-EL-X	0				
-EL-Y	0				
-EL-Z	0				
-EL1	1	Light, JF-WN20DB		JARRER	Q-0112-00101
-EL1	2	Halogen Lamp, A-L81C		ARC RAY	Q-0111-00003
	1	Halogen Lamp, A-L81C		ARC RAY	Q-0111-00003
-EL2	1	Light, JF-WN20DB		JARRER	Q-0112-00101
	1	Halogen Lamp, A-L81C		ARC RAY	Q-0111-00003
-EL3	1	Light, JF-WN20DB		JARRER	Q-0112-00101
-EL7	1	Tower Light,		TELEMECANIQUE	Q-0113-00104
-EL8	1	Tower Light,		TELEMECANIQUE	Q-0113-00104
-EL9	1	Tower Light,		TELEMECANIQUE	Q-0113-00104
EM.S	0				
-ESM-3	1	Safety Module, SM970613-01		YOU SHENG MENG	Q-0079-00301
F1	1	Circuit Breakers, 1P 10A/B		LEGRAND	Q-0144-00001
F2	1	Circuit Breakers, 1P 6A/B		LEGRAND	Q-0144-00010
-F3	1	Circuit Breaker, C60NC1P4A		Merlin Gerin	Q-0145-00012
F5	1	Circuit Breaker, C60NC2P2A		Merlin Gerin	Q-0145-00009
F6	1	Circuit Breaker, C60NC2P2A		Merlin Gerin	Q-0145-00009
-F7	1	Circuit Breaker, C60NC3P6A		Merlin Gerin	Q-0145-00006
-F8	1	Circuit Breaker, C60NC3P1A		Merlin Gerin	Q-0145-00007
F9	1	Circuit Breaker, C60NC2P2A		Merlin Gerin	Q-0145-00009
-F11	1				Q-0145-00501
F12	1	Circuit Breaker, C60NC1P1A		Merlin Gerin	Q-0145-00014
F13	1	Circuit Breaker, C60NC2P4A		Merlin Gerin	Q-0145-00008
-F15	1	Circuit Breaker, C60NC1P4A		Merlin Gerin	Q-0145-00012
-F16	0				
-F22	1	Circuit Breaker, C60NC3P10A		Merlin Gerin	Q-0145-00005
-F22	0				
-F31	2	Circuit Breaker, C60NC3P4A		Merlin Gerin	Q-0145-00017
-F34	1	Circuit Breaker, C60NC3P4A		Merlin Gerin	Q-0145-00017
-F39	1	Circuit Breaker, C60NC3P1A		Merlin Gerin	Q-0145-00007
-F101	1	Fuse, (10*38)-32A		LEGRAND	Q-0141-00009
-F101	1	Fuseholder, DF6-AB10(10*38)		TELEMECANIQUE	Q-0142-00101
-F101	1	Fuse Carriers, DF10-AP		TELEMECANIQUE	Q-0143-00003
-F400	1	Enclosed Limit switches, SHL-Q2255		OMRON	Q-0228-00201
-FAN1	1	FAN, FU-04A/150°C		KUKU	Q-0122-00205
-FAN2	1	FAN, FU-04A/150°C		KUKU	Q-0122-00205
-FAN3	1	FAN, KA-04C-2		KUKU	Q-0122-00201
-FAN4	1	FAN, KA-04C-2		KUKU	Q-0122-00201
-FAN5	0				
-FAN6	0				
FILTER	2				6SN1111-0AA00-1CV0
FILTER	2				6SL3100-0BE23-6AB0

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
FILTER (OPTION)	1				6SL3000-0BE23-6DA1
-H1	0				
HOLD TO RUN SWITCH	0				
I/O BOARD X64	0				
I/O BOARD X68	0				
I/O BOARD X72	0				
I/O BOARD X76	0				
I/O BOARD X64	0				
I/O BOARD X68	0				
I/O BOARD X72	0				
I/O BOARD X76 (OPTION)	0				
I/O BOARD X78 (OPTION)	0				
I/O BOARD X80 (OPTION)	0				
I/O BOARD X76 (OPTION)	0				
I/O BOARD X80 (OPTION)	0				
I/O BOARD X84 (OPTION)	0				
-K1	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K1	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K2	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K2	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K3	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K3	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K4	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K4	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K4	0				
-K5	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K5	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K5	0				
-K6	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K6	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K7	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K7	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K8	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K8	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K9	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K9	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K10	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K10	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K10	0				
-K11	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K11	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K11	0				
-K12	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K12	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K12	0				
-K13	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K13	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K14	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K14	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K15	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K15	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K16	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K16	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K17	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K17	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K18	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-K18	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K19	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K19	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K19	0				
-K20	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K20	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K21	2	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K21	2	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K22	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K22	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K23	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K23	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K24	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K24	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K25	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K25	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K26	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K26	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K27	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K27	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K28	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K28	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K29	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K29	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K30	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K30	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K31	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K31	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K32	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K32	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K33	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K33	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K33	0				
-K34	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K34	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K34	0				
-K35	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K35	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K35	0				
-K36	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K36	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K36	0				
-K37	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K37	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K39	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K39	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K40	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K40	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K41	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K41	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K42	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K42	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K43	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K43	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K44	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K44	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-K45	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K45	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K46	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K46	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K47	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K47	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K48	1	Relay, MY4NJ		OMRON	Q-0071-00006
-K48	1	Relay Socket, PYF-14A-E		OMRON	Q-0072-00002
-K49	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K49	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K50	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K50	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K51	1	Relay Socket, PYF-14A-E		OMRON	Q-0072-00002
-K51	1	Relay, MY4NJ		OMRON	Q-0071-00006
-K52	1	Relay Socket, PYF-14A-E		OMRON	Q-0072-00002
-K52	1	Relay, MY4NJ		OMRON	Q-0071-00006
-K53	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K53	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K54	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K54	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K55	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K55	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K56	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K56	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K57	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K57	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K58	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K58	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K59	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K59	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K60	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K60	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K61	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K61	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K62	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K62	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K63	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K63	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K64	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K64	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K65	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K65	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K66	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K66	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K67	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K67	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K68	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K68	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K116	0				
-K116.	0				
-K117	0				
-K118	0				
-K119	0				
-K120	0				
-K121	0				
-K300	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-K300	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K300	1	Relay Socket, PYF-14A-E		OMRON	Q-0072-00002
-K300	1	Relay, MY4NJ		OMRON	Q-0071-00006
-K310	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K310	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-K311	1	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-K311	1	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
	0				
KEY SWITCH	1	Key-operated buttons, M22WRS-A1		Moller	Q-0214-00701
KEYBOARD	0				
-KM2	2	Contactor, LP1-K0901BD3		TELEMECANIQUE	Q-0061-00110
-KM2-1	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM2-1	0				
-KM2-2	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM3	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM4-1	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM4-2	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM5	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM6	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM9	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM10-1	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM10-2	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM12	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM35	1	Contactor, LC1D096B7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00112
-KM80	2	Relay, MY2NJ		OMRON	Q-0071-00005
-KM80	2	Relay Socket, PYF-08AE		OMRON	Q-0072-00003
-KM100	1	Contactor, LC1-D18M7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00130
-KM101	1	Contactor, LC1-D32M7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00129
-KM102	1	Contactor, LC1-D32M7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00129
-KM103	1	Contactor, LC1-D32M7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00129
-KM104	1	Contactor, LC1-D32M7		TELEMECANIQUE	Q-0061-00129
-KT	1	Off Delay Timer, RE8RB31BU			Q-0074-00301
LOCKING TURRET COIL	0				
-M3	0				
-M4	0				
-M5	0				
-M6	0				
-M19	0				
-M21	0				
-M34	0				
-M68	0				
-MCP 483 PN;MCP 483 PN	0				
MCP FIX HANDWHELL	0				
-MO	1	Three-Phase Network Control Relay, RM4TG20		TELEMECANIQUE	Q-0078-00101
-MO	0				
-OIL COOLER SYSTEM 3~AC400V	0				
-OPT1	0				
-OPT2	0				
PORTABLE MPG	0				
-POWER MODULE	1				6SL3111-4VE21-6EA0
-POWER MODULE	0				
PP72/48-1 I/O CARD	0				
PP72/48-1 I/O CARD 1	0				
PP72/48-1 I/O CARD 2	0				
PP72/48-1 I/O CARD 2 (OPTION)	0				
PP72/48-1 I/O CARD 3	0				

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-PS1	2	Power Supply, S-240-24		MEANWELL	Q-0171-00102
-PS2	1	Power Supply, S-150H-24		MEANWELL	Q-0171-00101
-Q22	0				
-Q23	1	Motor Protector, GV2 ME07		TELEMECANIQUE	Q-0066-00109
-Q24	1	Motor Protector, GV2 ME05		TELEMECANIQUE	Q-0066-00101
-Q25	1	Motor Protector, GV2 ME08		TELEMECANIQUE	Q-0066-00102
-Q26	1	Motor Protector, GV2 ME08		TELEMECANIQUE	Q-0066-00102
-QF100	2	Earth Leakage Circuit Breaker, BW50EAG-3P050		FUJI	Q-0215-00208
-QF100	2	External Operating Handles, BZ-6V10D		FUJI	Q-0215-00215
-QF100	2	Terminal Covers, BW-9BTAA-L3W		FUJI	Q-0215-00250
RECATOR	5				6SN1111-0AA00-0CV0
RS232	0				
S2 AXIS SERVO MODULE	0				
S2 MOTOR	0				
S2 DRIVE	2				1FT7084-1AH71-1FG1
S2 DRIVE	2				6SL3121-1TE21-8AA3
S2 DRIVE (OPTION)	1				6SL3121-1TE21-8AA3
S2 MOTOR	5				1FT7084-1AH71-1FG1
-S101	1	Proximity Sensors, BES-M12MI-PSC20B-BV03(PNP)		BALUFF	Q-0219-00101
-S101	0				
-S102	1	Proximity Sensors, BES-M12MI-PSC20B-BV03(PNP)		BALUFF	Q-0219-00101
-S103	1	Foot Pedal Switch, YC-135A-O		SSUPOU	Q-0221-00003
-S104	0				
-S105	0				
-S106	0				
-S107	0				
-S108	0				
-S109	1	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-S110	1	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-S111	1	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-S112	0				
-S113	0				
-S116	0				
-S117	0				
-S118	0				
-S119	0				
-S120	0				
S120 COMBI POWER MODULE	1	HEIDENHAIN iTNC530		Controller Package	Q-0010-00711
S120 COMBI POWER MODULE	1	HEIDENHAIN iTNC530		Controller Package	Q-0010-00722
S120 COMBI POWER MODULE	1	HEIDENHAIN iTNC530		Controller Package	Q-0010-00749
S120 COMBI POWER MODULE	1	HEIDENHAIN iTNC530 HSCI		Controller Package	Q-0010-00782
-S121	0				
-S122	0				
-S123	0				
-S124	0				
-S125	0				
-S126	0				
-S127	0				
-S128	0				
-S129	0				
-S131	0				
-S132	0				
-S135	0				
-S136	0				
-S137	0				
-S138	0				

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-S142	0				
-S143	0				
-S144	0				
-S146	0				
-S148	0				
-S149	0				
-S150	0				
-S151	0				
-S152	0				
-S153	0				
-S154	0				
-S155	0				
-S156	0				
-S157	1	Foot Pedal Switch, YC-155A-T		SSUPOU	Q-0221-00001
-S158	1	Foot Pedal Switch, YC-155A-T		SSUPOU	Q-0221-00001
-S159	0				
-S160	0				
-S161	0				
-S163	0				
-S164	0				
-S165	0				
-S166	0				
-S167	0				
-S168	0				
-S169	0				
-S170	0				
-S171	0				
-S172	0				
-S174	0				
-S177	0				
-S181	0				
-S182	0				
-S183	0				
-S184	0				
-S185	0				
-S186	0				
-S187	0				
-S188	0				
-S189	0				
-S190	0				
-S191	0				
-S192	0				
-S193	0				
-S194	0				
-S195	0				
-S196	0				
-S197	0				
-S198	0				
-S199	0				
-S200	0				
-SA129	0				
-SB1	0				
-SB2	0				
-SB3	0				
-SB4	0				
-SB5	0				

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-SB6	0				
-SB7	0				
-SB8	0				
-SB9	0				
-SB10	0				
-SB11	0				
-SB12	0				
-SB13	0				
-SB14	0				
-SB15	0				
-SB16	0				
-SB17	0				
-SB18	0				
-SB19	0				
-SB20	0				
-SB21	0				
-SB22	0				
-SB23	0				
-SB24	0				
-SB25	0				
-SB26	0				
-SB27	0				
-SB28	0				
-SB29	0				
-SB30	0				
-SB31	0				
-SB32	0				
-SB38	0				
-SB39	0				
-SB40	0				
-SB46	0				
-SB47	0				
-SB48	0				
-SB49	0				
-SB50	0				
-SB51	0				
-SB52	0				
-SB53	0				
-SB54	0				
-SB55	0				
-SB56	0				
-SB57	0				
-SB62	0				
-SB63	0				
-SB64	0				
-SB65	0				
-SB65-1	0				
-SB65-2	0				
-SB66	0				
-SB67	0				
-SB70	0				
-SB71	0				
-SB72	0				
-SB99	1	Button, P16-LMT1-1ABKR		DECA	Q-0212-00101
-SB99	1	Anti-touch cover, S50-011-02		DECA	Q-0213-00002
-SB99	1	Front Fixing Contact Element, M22K10(1A)		Moeller	Q-0212-00401

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-SB99	1	Illuminated Push Button, M22DLW white		Moeller	Q-0212-00402
-SB99	1	Fixing Adapters, M22-A		Moeller	Q-0212-00404
-SB99	1	Legend plate mount, M22S-ST-X		Moeller	Q-0212-00405
-SBOT	0				
-SBPW	1	Light, YW1P-1UQM3W		IDEC	Q-0113-00201
-SERVO ON LAMP	1	LED Elements, M22LEDW		Moeller	Q-0212-00403
-SF1	2	Safety Module, 3TK28 23-1CB30		SIEMENS	Q-0079-00001
-SF1	1	Safety Module, PNOZ s3C 24VDC 2 n/o		PILZ	Q-0079-00501
-SF2	1	Safety Module, 3TK28 21-1CB30		SIEMENS	Q-0079-00003
-SF2	1	Safety Module, PNOZ s5 C 24VDC		PILZ	Q-0079-00504
-SF2	1	Safety Module, 3TK28 23-1CB30		SIEMENS	Q-0079-00001
-SF11	1	Safety Module, PNOZ s7 C 24VDC		PILZ	Q-0079-00502
-SF21	1	Safety Module, PNOZ s7 C 24VDC		PILZ	Q-0079-00502
SINUMERIK 802D SL PCU	2				6FC5370-0AA00-3AA0
SINUMERIK 828D (BASIC) PPU	2				6FC5370-3AM20-0AA0
SINUMERIK 828D BASIC PCU	1				6FC5370-3AM20-0AA0
SINUMERIK 828D S120 COMBI POWER MODULE	0				
SINUMERIK TM54F	1				6SL3055-0AA00-3BA0
SMART LINE MODULE	3				6SL3131-6TE23-6AA3
SMART LINE MODULE	0				
SMC20	0				
SMC20 (OPTION)	0				
SPINDLE MOTOR	0				
SPINDLE DRIVE	2				6SL3121-1TE24-5AA3
SPINDLE DRIVE	2				6SL3121-1TE24-5AA3
SPINDLE MOTOR	2				1PH7137-2QD00-0CA0
SPINDLE MOTOR	3				1PH8137-1DD00-0CA1
SPINDLE SERVO MODULE	0				
-SQ18	3	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-SQ19	2	Limit Switch, BNS-819-FD-60-101		BALUFF	Q-0228-00002
-SQ19	1	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-SQ20	3	Limit Switch, BNS-819-B02-D12-61-12-10		BALUFF	Q-0228-00003
-SQ100	0				
-SQ101	0				
-SQ102	0				
-SQ103	0				
-SQ104	0				
-SQ105	0				
-SQ117	0				
-SQ118	0				
-SQ119	0				
-SQ120	0				
-SQ121	0				
-SQ122	0				
-TC1	1	Transformer, TBSW-3I-2KVA-CE		SUENNLIANG	Q-0131-00042
TMF54 (OPTION)	0				
UNLOCKING TURRET COIL	0				
USB & RJ45	0				
-X0	0				
X AXIS MOTOR	0				
X AXIS SERVO MODULE	0				
X,Z SERVO DOUBLE MODULE	0				
X/Z DRIVE	2				6SL3121-2TE21-8AA3
X/Z DRIVE	2				6SL3121-2TE21-0AA3
X SEVRO MOTOR	5				1FK7063-2AF71-1RH1
-YB18	0				

Parts list

(BF)F01_001

device tag	Quantity	Description	supplier	part number	Remark
-YB19	0				
-YB20	1	Shunt Trip Deivce, BZ-6FR10C(DC 24V)		FUJI	Q-0225-00101
Y DRIVE	1				6SL3121-1TE21-8AA3
Y DRIVE (OPTION)	1				6SL3121-1TE21-8AA3
Y MOTOR	2				1FT7084-1AH71-1FG1
-YV101	0				
-YV102	0				
-YV103	0				
-YV104	0				
-YV105	0				
-YV111	0				
-YV112	0				
-YV121	0				
-YV122	0				
-YV123	0				
-YV124	0				
-YV125	0				
-YV126	0				
-YV127	0				
-YV129	0				
-YV130	0				
-YV137	0				
-YV138	0				
-YV142	0				
-YV143	0				
-YV144	0				
-YV146	0				
-YV147	0				
-YV162	0				
Z AXIS MOTOR	0				
Z AXIS SERVO MODULE	0				
Z SEVRO MOTOR	5				1FK7101-2AC71-1RG1

J-A1-CA01-A1

Parts list : - 1FK7101-2AC71-1RG1

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R1.i
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
						+Main circuit/5.1:C	+Main circuit/5.1:C	Conductor / wire
						+Main circuit/5.2:C	+Main circuit/5.2:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X111				+Main circuit/5.4:D	+Main circuit/5.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222				+Main circuit/5.4:D	+Main circuit/5.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333				+Main circuit/5.4:E	+Main circuit/5.4:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111				+Main circuit/5.4:E	+Main circuit/5.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X2	+Main circuit-X2				+Main circuit/5.4:F	+Main circuit/5.4:E	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/5.4:C	+Main circuit/5.4:F	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/5.4:B	+Main circuit/5.4:F	Conductor / wire
						+Main circuit/5.4:B	+Main circuit/5.3:C	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:B	+Main circuit/5.3:C	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:B	+Main circuit/5.4:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/5.4:B	+Main circuit/5.4:F	Conductor / wire
						+Main circuit/5.4:A	+Main circuit/5.4:B	Conductor / wire
						+Main circuit/5.4:A	+Main circuit/5.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/5.4:C	+Main circuit/5.4:F	Conductor / wire
						+Main circuit/5.7:B	+Main circuit/5.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.7:B	+Main circuit/5.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-XSEVROMOTOR				+Main circuit/5.8:B	+Main circuit/5.8:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:A	+Main circuit/5.4:A	Conductor / wire
						+Main circuit/5.6:A	+Main circuit/5.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/5.6:B	+Main circuit/5.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.7:A	+Main circuit/5.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-XSEVROMOTOR				+Main circuit/5.7:B	+Main circuit/5.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.8:A	+Main circuit/5.8:E	Conductor / wire
						+Main circuit/5.8:A	+Main circuit/5.7:B	Conductor / wire
						+Main circuit/5.7:B	+Main circuit/5.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:D	+Main circuit/5.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/5.7:B	+Main circuit/5.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:D	+Main circuit/5.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/5.5:D	+Main circuit/5.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/6.1:C	+Main circuit/6.1:C	Conductor / wire
						+Main circuit/6.2:C	+Main circuit/6.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/6.4:B	+Main circuit/6.3:C	Conductor / wire
						+Main circuit/6.5:B	+Main circuit/6.3:C	Conductor / wire
						+Main circuit/6.5:B	+Main circuit/6.4:C	Conductor / wire
						+Main circuit/6.4:A	+Main circuit/6.4:B	Conductor / wire
						+Main circuit/6.4:A	+Main circuit/6.4:B	Conductor / wire
						+Main circuit/6.6:B	+Main circuit/6.5:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.6:B	+Main circuit/6.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.7:B	+Main circuit/6.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-XSEVROMOTOR				+Main circuit/6.8:B	+Main circuit/6.8:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.5:B	+Main circuit/6.5:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.6:A	+Main circuit/6.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/6.6:B	+Main circuit/6.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.7:A	+Main circuit/6.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-XSEVROMOTOR				+Main circuit/6.7:B	+Main circuit/6.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.8:B	+Main circuit/6.8:E	Conductor / wire
		+Main circuit-RS232				+Main circuit/6.7:B	+Main circuit/6.8:A	Conductor / wire
						+Main circuit/6.7:B	+Main circuit/6.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/6.2:A	+Main circuit/6.4:A	Conductor / wire
						+Main circuit/6.2:A	+Main circuit/6.5:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X111				+Main circuit/6.4:D	+Main circuit/6.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222				+Main circuit/6.4:D	+Main circuit/6.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333				+Main circuit/6.4:E	+Main circuit/6.4:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111				+Main circuit/6.4:F	+Main circuit/6.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/6.4:B	+Main circuit/6.4:F	Conductor / wire
	+Main circuit-X2	+Main circuit-X2				+Main circuit/6.4:F	+Main circuit/6.4:E	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/6.4:D	+Main circuit/6.4:F	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X2				+Main circuit/6.4:C	+Main circuit/6.4:F	Conductor / wire
		+Main circuit-X2				+Main circuit/6.4:C	+Main circuit/6.4:F	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-X202				+Main circuit/7.6:D	+Main circuit/7.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-A1				+Main circuit/7.6:D	+Main circuit/7.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SPINDLEDRIVE-A1				+Main circuit/7.5:D	+Main circuit/7.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-X100	+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X200				+Main circuit/7.4:A	+Main circuit/7.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X201	+Main circuit-X/ZDRIVE-X200				+Main circuit/7.5:B	+Main circuit/7.6:A	Conductor / wire
		+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X202				+Main circuit/7.5:D	+Main circuit/7.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE-A1				+Main circuit/7.7:D	+Main circuit/7.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE-X200	+Main circuit-X/ZDRIVE-X201				+Main circuit/7.7:A	+Main circuit/7.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE-X202				+Main circuit/7.7:D	+Main circuit/7.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE-X201	+Main circuit-SMC20(OPTION)-X500				+Main circuit/7.7:B	+Main circuit/7.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD1-PORT2	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-PORT1				+Main circuit/7.4:E	+Main circuit/7.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X21	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD1-PORT1				+Main circuit/7.4:D	+Main circuit/7.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X20	+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-PN1				+Main circuit/7.4:C	+Main circuit/7.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-X102	+Main circuit-TMF54(OPTION)-X500				+Main circuit/7.4:B	+Main circuit/7.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-X203				+Main circuit/7.7:D	+Main circuit/7.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-A2				+Main circuit/7.7:D	+Main circuit/7.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/7.1:C	+Main circuit/7.1:C	Conductor / wire
						+Main circuit/7.2:C	+Main circuit/7.2:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-X135				+Main circuit/7.4:C	+Main circuit/7.4:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-X130				+Main circuit/7.4:B	+Main circuit/7.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D BASICPCU-X143				+Main circuit/7.4:C	+Main circuit/7.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X64	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD1-X111				+Main circuit/7.4:D	+Main circuit/7.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X68	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD1-X222				+Main circuit/7.4:D	+Main circuit/7.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X72	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD1-X333				+Main circuit/7.4:E	+Main circuit/7.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X76 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X111				+Main circuit/7.4:E	+Main circuit/7.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X78 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X222				+Main circuit/7.4:F	+Main circuit/7.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARD X80 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X333				+Main circuit/7.4:F	+Main circuit/7.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SMC20(OPTION)-X520				+Main circuit/7.8:C	+Main circuit/7.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-X202				+Main circuit/8.5:D	+Main circuit/8.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-A1				+Main circuit/8.5:D	+Main circuit/8.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SPINDLEDRIVE-A1				+Main circuit/8.4:D	+Main circuit/8.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X201	+Main circuit-X/ZDRIVE-X200				+Main circuit/8.4:B	+Main circuit/8.5:A	Conductor / wire
		+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X202				+Main circuit/8.4:D	+Main circuit/8.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE(OPTION)-A1				+Main circuit/8.6:D	+Main circuit/8.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE(OPTION)-X200	+Main circuit-X/ZDRIVE-X201				+Main circuit/8.6:A	+Main circuit/8.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE(OPTION)-X202				+Main circuit/8.6:D	+Main circuit/8.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-X203				+Main circuit/8.6:D	+Main circuit/8.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X/ZDRIVE-A2				+Main circuit/8.6:D	+Main circuit/8.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-YDRIVE(OPTION)-A1				+Main circuit/8.7:D	+Main circuit/8.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE(OPTION)-X201	+Main circuit-YDRIVE(OPTION)-X200				+Main circuit/8.6:B	+Main circuit/8.7:A	Conductor / wire
		+Main circuit-YDRIVE(OPTION)-X202				+Main circuit/8.7:D	+Main circuit/8.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X102	+Main circuit-TMF54(OPTION)-X500				+Main circuit/8.3:B	+Main circuit/8.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X20	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-PN1				+Main circuit/8.3:C	+Main circuit/8.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X21	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-PORT1				+Main circuit/8.3:D	+Main circuit/8.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-PORT1	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-PORT2				+Main circuit/8.3:F	+Main circuit/8.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X100				+Main circuit/8.2:A	+Main circuit/8.3:A	Conductor / wire
		+Main circuit-SMC20(OPTION)-X520				+Main circuit/8.8:C	+Main circuit/8.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SMC20(OPTION)-X500				+Main circuit/8.1:A	+Main circuit/8.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-SPINDLEDRIVE-X200				+Main circuit/8.1:A	+Main circuit/8.4:A	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X135				+Main circuit/8.3:C	+Main circuit/8.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X130	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X130				+Main circuit/8.3:B	+Main circuit/8.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X143				+Main circuit/8.3:C	+Main circuit/8.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X111				+Main circuit/8.3:D	+Main circuit/8.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X222				+Main circuit/8.3:D	+Main circuit/8.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X333				+Main circuit/8.3:E	+Main circuit/8.3:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-I/O BOARDX76 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X111				+Main circuit/8.3:E	+Main circuit/8.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARDX80 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X222				+Main circuit/8.3:F	+Main circuit/8.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARDX84 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X333				+Main circuit/8.3:F	+Main circuit/8.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X203				+Main circuit/9.3:E	+Main circuit/9.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X4				+Main circuit/9.3:E	+Main circuit/9.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE-X202				+Main circuit/9.4:E	+Main circuit/9.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-S2DRIVE-A1				+Main circuit/9.4:E	+Main circuit/9.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X202				+Main circuit/9.2:E	+Main circuit/9.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X3				+Main circuit/9.2:E	+Main circuit/9.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X201				+Main circuit/9.2:E	+Main circuit/9.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X2				+Main circuit/9.2:E	+Main circuit/9.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X205	+Main circuit-SMC20(OPTION)-X500				+Main circuit/9.3:D	+Main circuit/9.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X100	+Main circuit-SINUMERIK828D S120 COMBIPOWER MODULE-X200				+Main circuit/9.7:A	+Main circuit/9.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X102	+Main circuit-TMF54(OPTION)-X500				+Main circuit/9.7:B	+Main circuit/9.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X20	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-PN1				+Main circuit/9.7:C	+Main circuit/9.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE-X200	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X101				+Main circuit/9.4:A	+Main circuit/9.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MCP483 PN-X21	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-PORT1				+Main circuit/9.7:C	+Main circuit/9.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-PORT1	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-PORT2				+Main circuit/9.7:E	+Main circuit/9.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-S2DRIVE-X201	+Main circuit-YDRIVE-X200				+Main circuit/9.4:B	+Main circuit/9.5:A	Conductor / wire
		+Main circuit-YDRIVE-X202				+Main circuit/9.5:E	+Main circuit/9.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-YDRIVE-A1				+Main circuit/9.5:E	+Main circuit/9.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/9.1:C	+Main circuit/9.1:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SMC20(OPTION)-X520				+Main circuit/9.5:E	+Main circuit/9.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X135				+Main circuit/9.7:B	+Main circuit/9.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X130	+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X130				+Main circuit/9.7:B	+Main circuit/9.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-SINUMERIK828D (BASIC)PPU-X143				+Main circuit/9.7:C	+Main circuit/9.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X111				+Main circuit/9.7:D	+Main circuit/9.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X222				+Main circuit/9.7:D	+Main circuit/9.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD-X333				+Main circuit/9.7:E	+Main circuit/9.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARDX76 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X111				+Main circuit/9.7:E	+Main circuit/9.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARDX80 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X222				+Main circuit/9.7:E	+Main circuit/9.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-I/O BOARDX84 (OPTION)	+Main circuit-PP72/48-1I/O CARD2(OPTION)-X333				+Main circuit/9.7:F	+Main circuit/9.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/10.4:A	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/10.4:A	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/10.4:A	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F34:1				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F34:5				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F31:1				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F31:3				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F31:5				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/10.4:E	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:1	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/10.5:E	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:3	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/10.5:E	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:5	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.5:E	Conductor / wire
U11	+Main circuit-F31:2	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:L1				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.5:E	Conductor / wire
V11	+Main circuit-F31:4	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:L2				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.5:E	Conductor / wire
W11	+Main circuit-F31:6	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:L3				+Main circuit/10.5:B	+Main circuit/10.6:E	Conductor / wire
68	+Main circuit-F8:2	+Main circuit-M68:U				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.6:E	Conductor / wire
69	+Main circuit-F8:4	+Main circuit-M68:V				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.6:E	Conductor / wire
70	+Main circuit-F8:6	+Main circuit-M68:W				+Main circuit/10.6:B	+Main circuit/10.6:E	Conductor / wire
U34	+Main circuit-F34:2	+Main circuit-M34:U				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/10.7:E	Conductor / wire
V34	+Main circuit-F34:4	+Main circuit-M34:V				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/10.7:E	Conductor / wire
W34	+Main circuit-F34:6	+Main circuit-M34:W				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/10.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:1	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:0				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/10.8:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-F34:5	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:3				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/10.8:E	Conductor / wire
L11 (L11E)	4	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-X60:1				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
L21 (L21E)	5	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-X60:2				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
L31 (L31E)	6	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-X60:3				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.4:A	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/10.3:B	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L13	+Main circuit-L200:4	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/10.3:E	+Main circuit/10.3:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-L200:5	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/10.3:E	+Main circuit/10.3:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-L200:6	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/10.3:E	+Main circuit/10.3:E	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/10.3:D	+Main circuit/10.3:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/10.3:D	+Main circuit/10.3:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/10.3:D	+Main circuit/10.3:D	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102(OPTION):5				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102(OPTION):6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102(OPTION):3				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102(OPTION):4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102(OPTION):1				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102(OPTION):2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/10.3:C	+Main circuit/10.3:C	Conductor / wire
a	+Main circuit-QF100	+Main circuit-X0-R				+Main circuit/10.1:C	+Main circuit/10.1:E	Conductor / wire
L7	1	+Main circuit-QF100				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100	+Main circuit-X0-S				+Main circuit/10.1:C	+Main circuit/10.1:E	Conductor / wire
L8	2	+Main circuit-QF100				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100	+Main circuit-X0-T				+Main circuit/10.1:C	+Main circuit/10.1:E	Conductor / wire
L9	3	+Main circuit-QF100				+Main circuit/10.1:A	+Main circuit/10.1:C	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/10.2:E	+Main circuit/10.2:E	Connection, general
	PE	+Main circuit-M68:PE				+Main circuit/10.6:E	+Main circuit/10.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M34:PE				+Main circuit/10.7:E	+Main circuit/10.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/11.4:A	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/11.4:A	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/11.4:A	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F31:1				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F31:3				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F31:5				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F34:1				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F34:5				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/11.4:E	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:1	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/11.4:E	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:3	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/11.5:E	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:5	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.5:E	Conductor / wire
U11	+Main circuit-F31:2	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.5:E	Conductor / wire
V11	+Main circuit-F31:4	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.5:E	Conductor / wire
W11	+Main circuit-F31:6	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/11.5:B	+Main circuit/11.6:E	Conductor / wire
68	+Main circuit-F8:2	+Main circuit-M68:U				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.6:E	Conductor / wire
69	+Main circuit-F8:4	+Main circuit-M68:V				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.6:E	Conductor / wire
70	+Main circuit-F8:6	+Main circuit-M68:W				+Main circuit/11.6:B	+Main circuit/11.6:E	Conductor / wire
U34	+Main circuit-F34:2	+Main circuit-M34:U34				+Main circuit/11.7:B	+Main circuit/11.7:E	Conductor / wire
V34	+Main circuit-F34:4	+Main circuit-M34:V34				+Main circuit/11.7:B	+Main circuit/11.7:E	Conductor / wire
W34	+Main circuit-F34:6	+Main circuit-M34:W34				+Main circuit/11.7:B	+Main circuit/11.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:1	+Main circuit-MO:0				+Main circuit/11.7:B	+Main circuit/11.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:5	+Main circuit-MO:3				+Main circuit/11.7:B	+Main circuit/11.8:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
L13	+Main circuit-L200:4	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/11.3:E	+Main circuit/11.3:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-L200:5	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/11.3:E	+Main circuit/11.3:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-L200:6	+Main circuit-POWERMODULE				+Main circuit/11.3:E	+Main circuit/11.3:E	Conductor / wire
L11 (L11E)	4	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-X60:1				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
L21 (L21E)	5	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-X60:2				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
L31 (L31E)	6	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-X60:3				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.4:A	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:B	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/11.3:D	+Main circuit/11.3:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/11.3:D	+Main circuit/11.3:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/11.3:D	+Main circuit/11.3:D	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102(OPTION):1				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102(OPTION):2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/11.3:C	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102(OPTION):5				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
l35	+Main circuit-KM102(OPTION):6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/11.3:C	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102(OPTION):3				+Main circuit/11.3:B	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
l25	+Main circuit-KM102(OPTION):4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/11.3:C	+Main circuit/11.3:C	Conductor / wire
a	+Main circuit-QF100:1	+Main circuit-X0-R				+Main circuit/11.1:C	+Main circuit/11.1:E	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:3	+Main circuit-X0-S				+Main circuit/11.1:C	+Main circuit/11.1:E	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:5	+Main circuit-X0-T				+Main circuit/11.1:C	+Main circuit/11.1:E	Conductor / wire
L14	1	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.1:B	Conductor / wire
L7	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:2				+Main circuit/11.1:B	+Main circuit/11.1:C	Conductor / wire
L24	2	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.1:B	Conductor / wire
L8	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:4				+Main circuit/11.1:B	+Main circuit/11.1:C	Conductor / wire
L34	3	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/11.1:A	+Main circuit/11.1:B	Conductor / wire
L9	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:6				+Main circuit/11.1:B	+Main circuit/11.1:C	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/11.2:E	+Main circuit/11.2:E	Connection, general
	PE	+Main circuit-M68:PE				+Main circuit/11.6:E	+Main circuit/11.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M34:PE				+Main circuit/11.7:E	+Main circuit/11.7:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-POWERTRANSFORMER				+Main circuit/11.2:B	+Main circuit/11.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/12.4:A	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/12.4:A	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/12.4:A	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/12.4:E	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/12.4:E	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/12.5:E	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:1	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.4:E	Conductor / wire
U11	+Main circuit-F31:2	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:3	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.4:E	Conductor / wire
V11	+Main circuit-F31:4	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:5	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.5:E	Conductor / wire
W11	+Main circuit-F31:6	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/12.5:B	+Main circuit/12.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F31:1				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F31:3				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F31:5				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.5:B	Conductor / wire
68	+Main circuit-F8:2	+Main circuit-M68:U				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.6:E	Conductor / wire
69	+Main circuit-F8:4	+Main circuit-M68:V				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.6:E	Conductor / wire
70	+Main circuit-F8:6	+Main circuit-M68:W				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F34:1				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:1	+Main circuit-MO:0				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/12.8:E	Conductor / wire
U34	+Main circuit-F34:2	+Main circuit-M34:U34				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/12.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.7:B	Conductor / wire
V34	+Main circuit-F34:4	+Main circuit-M34:V34				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/12.7:E	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : L13 - V34

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.d
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F34:5				+Main circuit/12.6:B	+Main circuit/12.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:5	+Main circuit-MO:3				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/12.8:E	Conductor / wire
W34	+Main circuit-F34:6	+Main circuit-M34:W34				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/12.7:E	Conductor / wire
L13	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/12.3:E	+Main circuit/12.3:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/12.3:E	+Main circuit/12.3:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/12.3:E	+Main circuit/12.3:E	Conductor / wire
L11 (L11E)	4	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-X60:1				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
L21 (L21E)	5	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-X60:2				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
L31 (L31E)	6	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-X60:3				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.4:A	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/12.3:B	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102(OPTION):5				+Main circuit/12.3:C	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
I35	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):6				+Main circuit/12.3:D	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102(OPTION):3				+Main circuit/12.3:C	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
I25	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):4				+Main circuit/12.3:D	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102(OPTION):1				+Main circuit/12.3:C	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):2				+Main circuit/12.3:D	+Main circuit/12.3:C	Conductor / wire
a	+Main circuit-QF100:1	+Main circuit-X0-R				+Main circuit/12.1:C	+Main circuit/12.1:E	Conductor / wire
L7	1	+Main circuit-QF100:2				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:3	+Main circuit-X0-S				+Main circuit/12.1:C	+Main circuit/12.1:E	Conductor / wire
L8	2	+Main circuit-QF100:4				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:5	+Main circuit-X0-T				+Main circuit/12.1:C	+Main circuit/12.1:E	Conductor / wire
L9	3	+Main circuit-QF100:6				+Main circuit/12.1:A	+Main circuit/12.1:C	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M68:PE				+Main circuit/12.6:E	+Main circuit/12.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M34:PE				+Main circuit/12.7:E	+Main circuit/12.7:E	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/12.2:E	+Main circuit/12.2:D	Connection, general
	+Main circuit-X60:1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/13.4:A	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/13.4:A	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X60:3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/13.4:A	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L2	+Main circuit-X63:2				+Main circuit/13.4:E	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L3	+Main circuit-X63:3				+Main circuit/13.5:E	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
U11	+Main circuit-F31:2	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:3	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.4:E	Conductor / wire
V11	+Main circuit-F31:4	+Main circuit-MO:L2				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:5	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.5:E	Conductor / wire
W11	+Main circuit-F31:6	+Main circuit-MO:L3				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F31:1				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F31:3				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F31:5				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.5:B	Conductor / wire
68	+Main circuit-F8:2	+Main circuit-M68:U				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.6:E	Conductor / wire
69	+Main circuit-F8:4	+Main circuit-M68:V				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.6:E	Conductor / wire
70	+Main circuit-F8:6	+Main circuit-M68:W				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:1	+Main circuit-F34:1				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:1	+Main circuit-MO:0				+Main circuit/13.7:B	+Main circuit/13.8:E	Conductor / wire
U34	+Main circuit-F34:2	+Main circuit-M34:U34				+Main circuit/13.7:B	+Main circuit/13.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.7:B	Conductor / wire
V34	+Main circuit-F34:4	+Main circuit-M34:V34				+Main circuit/13.7:B	+Main circuit/13.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F8:5	+Main circuit-F34:5				+Main circuit/13.6:B	+Main circuit/13.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:5	+Main circuit-MO:3				+Main circuit/13.7:B	+Main circuit/13.8:E	Conductor / wire
W34	+Main circuit-F34:6	+Main circuit-M34:W34				+Main circuit/13.7:B	+Main circuit/13.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:L1	+Main circuit-X63:1				+Main circuit/13.4:E	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F31:1	+Main circuit-MO:L1				+Main circuit/13.5:B	+Main circuit/13.4:E	Conductor / wire
L11 (L11E)	4	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.3:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : - L11 (L11E)

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.e
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-X60:1				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
L21 (L21E)	5	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-X60:2				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
L31 (L31E)	6	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-X60:3				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.4:A	Conductor / wire
L13	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/13.3:E	+Main circuit/13.3:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/13.3:E	+Main circuit/13.3:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULE				+Main circuit/13.3:E	+Main circuit/13.3:E	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/13.3:B	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102(OPTION):5				+Main circuit/13.3:C	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
l35	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):6				+Main circuit/13.3:D	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102(OPTION):3				+Main circuit/13.3:C	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
l25	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):4				+Main circuit/13.3:D	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102(OPTION):1				+Main circuit/13.3:C	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-ACTIVE INTERFACEMODULE	+Main circuit-KM102(OPTION):2				+Main circuit/13.3:D	+Main circuit/13.3:C	Conductor / wire
L14	1	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
L24	2	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
L34	3	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:400V				+Main circuit/13.1:A	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
a	+Main circuit-QF100:1	+Main circuit-X0-R				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:E	Conductor / wire
L7	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:2				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:3	+Main circuit-X0-S				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:E	Conductor / wire
L8	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:4				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-QF100:5	+Main circuit-X0-T				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:E	Conductor / wire
L9	+Main circuit-POWERTRANSFORMER:220V	+Main circuit-QF100:6				+Main circuit/13.1:C	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M68:PE				+Main circuit/13.6:E	+Main circuit/13.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M34:PE				+Main circuit/13.7:E	+Main circuit/13.7:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-POWERTRANSFORMER				+Main circuit/13.2:C	+Main circuit/13.1:C	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/13.2:E	+Main circuit/13.2:E	Connection, general
	+Main circuit-TC1	+Main circuit-TC1				+Main circuit/14.4:C	+Main circuit/14.4:C	Internal
64	+Main circuit-F7:2	+Main circuit-TC1:400V				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/14.2:C	Conductor / wire
65	+Main circuit-F7:4	+Main circuit-TC1:400V				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/14.3:C	Conductor / wire
66	+Main circuit-F7:6	+Main circuit-TC1:400V				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/14.4:C	Conductor / wire
24VB	+Main circuit-F3:1	+Main circuit-TC1:24V				+Main circuit/14.4:D	+Main circuit/14.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM3:5	+Main circuit-Q23:6				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:B	Direct connection
	+Main circuit-KM3:3	+Main circuit-Q23:4				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:B	Direct connection
	+Main circuit-KM3:1	+Main circuit-Q23:2				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:B	Direct connection
U3	+Main circuit-KM3:2	+Main circuit-M3:U				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:E	Conductor / wire
V3	+Main circuit-KM3:4	+Main circuit-M3:V				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:E	Conductor / wire
W3	+Main circuit-KM3:6	+Main circuit-M3:W				+Main circuit/14.7:C	+Main circuit/14.7:E	Conductor / wire
L31E	5	+Main circuit-F7:5				+Main circuit/14.5:A	+Main circuit/14.2:B	Conductor / wire
L31	6	+Main circuit-Q23:5				+Main circuit/14.5:A	+Main circuit/14.7:B	Conductor / wire
L21E	3	+Main circuit-F7:3				+Main circuit/14.5:A	+Main circuit/14.2:B	Conductor / wire
L21	4	+Main circuit-Q23:3				+Main circuit/14.5:A	+Main circuit/14.7:B	Conductor / wire
L11E	+Main circuit-F7:1	+Main circuit-KM100:1				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/14.5:A	Conductor / wire
L11	+Main circuit-KM100:2	+Main circuit-Q23:1				+Main circuit/14.5:A	+Main circuit/14.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F3:2	+Main circuit-SF21:43				+Main circuit/14.4:D	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire
	+Main circuit-SF11:43	+Main circuit-SF21:43				+Main circuit/14.4:E	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K54:9	+Main circuit-SF21:43				+Main circuit/14.4:E	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:10	+Main circuit-SF21:43				+Main circuit/14.4:E	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-TC1:PE				+Main circuit/14.4:B	+Main circuit/14.4:C	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M3:PE				+Main circuit/14.7:E	+Main circuit/14.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-1:2	+Main circuit-KM4-2:6				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-1:4	+Main circuit-KM4-2:4				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-1:6	+Main circuit-KM4-2:2				+Main circuit/15.2:C	+Main circuit/15.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-1:1	+Main circuit-Q24:2				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-KM4-2:5	+Main circuit-Q24:2				+Main circuit/15.3:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection
	+Main circuit-KM4-1:3	+Main circuit-Q24:4				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection
	+Main circuit-KM4-2:3	+Main circuit-Q24:4				+Main circuit/15.2:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection
	+Main circuit-KM4-1:5	+Main circuit-Q24:6				+Main circuit/15.2:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection
	+Main circuit-KM4-2:1	+Main circuit-Q24:6				+Main circuit/15.2:C	+Main circuit/15.1:B	Direct connection
	+Main circuit-Q24:1	+Main circuit-Q25:1				+Main circuit/15.1:B	+Main circuit/15.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM5:1	+Main circuit-Q25:2				+Main circuit/15.3:C	+Main circuit/15.3:B	Direct connection
	+Main circuit-Q24:3	+Main circuit-Q25:3				+Main circuit/15.1:B	+Main circuit/15.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM5:3	+Main circuit-Q25:4				+Main circuit/15.3:C	+Main circuit/15.3:B	Direct connection
	+Main circuit-Q24:5	+Main circuit-Q25:5				+Main circuit/15.1:B	+Main circuit/15.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM5:5	+Main circuit-Q25:6				+Main circuit/15.4:C	+Main circuit/15.3:B	Direct connection
	+Main circuit-Q25:1	+Main circuit-Q26:1				+Main circuit/15.3:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM6:1	+Main circuit-Q26:2				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:B	Direct connection
	+Main circuit-Q25:3	+Main circuit-Q26:3				+Main circuit/15.3:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM6:3	+Main circuit-Q26:4				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:B	Direct connection
	+Main circuit-Q25:5	+Main circuit-Q26:5				+Main circuit/15.3:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM6:5	+Main circuit-Q26:6				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:B	Direct connection
U4	+Main circuit-KM4-1:2	+Main circuit-M4:U				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.1:E	Conductor / wire
V4	+Main circuit-KM4-1:4	+Main circuit-M4:V				+Main circuit/15.1:C	+Main circuit/15.1:E	Conductor / wire
W4	+Main circuit-KM4-1:6	+Main circuit-M4:W				+Main circuit/15.2:C	+Main circuit/15.1:E	Conductor / wire
U5	+Main circuit-KM5:2	+Main circuit-M5:U				+Main circuit/15.3:C	+Main circuit/15.3:E	Conductor / wire
V5	+Main circuit-KM5:4	+Main circuit-M5:V				+Main circuit/15.3:C	+Main circuit/15.3:E	Conductor / wire
W5	+Main circuit-KM5:6	+Main circuit-M5:W				+Main circuit/15.4:C	+Main circuit/15.3:E	Conductor / wire
U6	+Main circuit-KM6:2	+Main circuit-M6:U				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:E	Conductor / wire
V6	+Main circuit-KM6:4	+Main circuit-M6:V				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:E	Conductor / wire
W6	+Main circuit-KM6:6	+Main circuit-M6:W				+Main circuit/15.5:C	+Main circuit/15.5:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M4:PE				+Main circuit/15.2:E	+Main circuit/15.1:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M5:PE				+Main circuit/15.4:E	+Main circuit/15.3:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M6:PE				+Main circuit/15.5:E	+Main circuit/15.5:E	Conductor / wire
L13	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-U	+Main circuit-U2				+Main circuit/16.2:C	+Main circuit/16.1:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-V	+Main circuit-V2				+Main circuit/16.2:C	+Main circuit/16.1:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-W	+Main circuit-W2				+Main circuit/16.3:C	+Main circuit/16.1:E	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:GND				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:+				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCP				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCN				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/16.2:A	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/16.2:B	+Main circuit/16.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:GND				+Main circuit/16.2:A	+Main circuit/16.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/16.2:A	+Main circuit/16.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/16.3:E	+Main circuit/16.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/16.3:E	+Main circuit/16.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-X202				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-U				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-V				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-W				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-X202				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:GND				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:+				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:DCP				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:DCN				+Main circuit/16.3:B	+Main circuit/16.4:B	Internal
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/16.4:E	+Main circuit/16.4:C	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/16.4:C	+Main circuit/16.4:E	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/16.4:C	+Main circuit/16.4:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:GND				+Main circuit/16.4:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:+				+Main circuit/16.4:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:DCP				+Main circuit/16.4:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:DCN				+Main circuit/16.4:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/16.6:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/16.6:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/16.6:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/16.6:B	+Main circuit/16.5:B	Internal
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-U				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-V				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-W				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/16.5:E	+Main circuit/16.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/16.6:E	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-X202				+Main circuit/16.6:E	+Main circuit/16.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/16.6:C	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/16.6:C	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/16.6:C	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/16.6:C	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/16.6:E	+Main circuit/16.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/16.7:E	+Main circuit/16.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/16.6:A	+Main circuit/16.7:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/16.7:B	+Main circuit/16.6:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/16.7:A	+Main circuit/16.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/16.7:A	+Main circuit/16.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/16.7:C	+Main circuit/16.7:B	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/16.1:C	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L35		+Main circuit-KM102:6				+Main circuit/16.1:D	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/16.1:C	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L25		+Main circuit-KM102:4				+Main circuit/16.1:D	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/16.1:C	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
L15		+Main circuit-KM102:2				+Main circuit/16.1:D	+Main circuit/16.1:C	Conductor / wire
WS2	+Main circuit-KM103:5	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:C	Conductor / wire
VS2	+Main circuit-KM103:3	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-V				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:C	Conductor / wire
US2	+Main circuit-KM103:1	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-U				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:6	+Main circuit-KM104:5				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:D	Conductor / wire
WS	+Main circuit-KM104:6	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:4	+Main circuit-KM104:3				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:D	Conductor / wire
VS	+Main circuit-KM104:4	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:2	+Main circuit-KM104:1				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:D	Conductor / wire
US	+Main circuit-KM104:2	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/16.3:D	+Main circuit/16.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/16.1:E	+Main circuit/16.1:E	Connection, general
	PE					+Main circuit/16.3:C	+Main circuit/16.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/16.2:C	+Main circuit/16.2:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/16.4:C	+Main circuit/16.4:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/16.5:C	+Main circuit/16.5:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/16.6:C	+Main circuit/16.6:C	Connection, general
L13	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-U	+Main circuit-U2				+Main circuit/17.2:C	+Main circuit/17.1:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-V	+Main circuit-V2				+Main circuit/17.2:C	+Main circuit/17.1:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-W	+Main circuit-W2				+Main circuit/17.3:C	+Main circuit/17.1:E	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:GND				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:+				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCP				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCN				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.3:B	Internal

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/17.2:A	+Main circuit/17.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/17.2:B	+Main circuit/17.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:GND				+Main circuit/17.2:A	+Main circuit/17.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/17.2:A	+Main circuit/17.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/17.3:E	+Main circuit/17.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/17.3:E	+Main circuit/17.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-X202				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/17.5:E	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/17.5:E	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/17.6:C	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/17.6:C	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/17.6:C	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/17.6:C	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/17.6:E	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/17.6:E	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/17.6:A	+Main circuit/17.6:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/17.7:B	+Main circuit/17.6:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/17.7:A	+Main circuit/17.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/17.7:A	+Main circuit/17.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/17.7:C	+Main circuit/17.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X203	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/17.5:A	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X202				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:GND				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/17.6:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:+				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/17.6:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCP				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/17.6:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCN				+Main circuit/17.3:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/17.6:B	+Main circuit/17.5:B	Internal
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U				+Main circuit/17.5:C	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V				+Main circuit/17.5:C	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W				+Main circuit/17.5:C	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/17.5:C	+Main circuit/17.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE				+Main circuit/17.4:E	+Main circuit/17.4:C	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/17.4:C	+Main circuit/17.4:E	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/17.4:C	+Main circuit/17.4:E	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/17.1:C	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L35		+Main circuit-KM102:6				+Main circuit/17.1:D	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/17.1:C	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L25		+Main circuit-KM102:4				+Main circuit/17.1:D	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/17.1:C	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
L15		+Main circuit-KM102:2				+Main circuit/17.1:D	+Main circuit/17.1:C	Conductor / wire
WS2	+Main circuit-KM103:5	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:C	Conductor / wire
VS2	+Main circuit-KM103:3	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-V				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:C	Conductor / wire
US2	+Main circuit-KM103:1	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-U				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:6	+Main circuit-KM104:5				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:D	Conductor / wire
WS	+Main circuit-KM104:6	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:E	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : - WS

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.i
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-KM103:4	+Main circuit-KM104:3				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:D	Conductor / wire
VS	+Main circuit-KM104:4	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:2	+Main circuit-KM104:1				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:D	Conductor / wire
US	+Main circuit-KM104:2	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/17.3:D	+Main circuit/17.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/17.1:E	+Main circuit/17.1:E	Connection, general
	PE					+Main circuit/17.3:C	+Main circuit/17.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/17.2:C	+Main circuit/17.2:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/17.6:C	+Main circuit/17.6:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/17.5:C	+Main circuit/17.5:C	Connection, general
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+				+Main circuit/18.2:A	+Main circuit/18.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:M	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:M				+Main circuit/18.2:B	+Main circuit/18.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:GND	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:GND				+Main circuit/18.2:A	+Main circuit/18.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+				+Main circuit/18.2:A	+Main circuit/18.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:GND	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:GND				+Main circuit/18.3:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:+				+Main circuit/18.3:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:DCP	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCP				+Main circuit/18.3:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:DCN	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCN				+Main circuit/18.3:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-X202				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-U				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-V				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-W				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-X202				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:GND				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:+				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:DCP				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE:DCN				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.4:B	Internal
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/18.4:E	+Main circuit/18.4:C	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/18.4:C	+Main circuit/18.4:E	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/18.4:C	+Main circuit/18.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:GND				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:+				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:DCP				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-X AXISSERVO MODULE	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE:DCN				+Main circuit/18.4:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/18.6:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/18.6:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/18.6:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE				+Main circuit/18.6:B	+Main circuit/18.5:B	Internal
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-U				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-V				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-W				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/18.5:E	+Main circuit/18.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/18.6:E	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXISSERVO MODULE-X202				+Main circuit/18.6:E	+Main circuit/18.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/18.6:C	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/18.6:C	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/18.6:C	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/18.6:C	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/18.6:E	+Main circuit/18.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/18.7:E	+Main circuit/18.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/18.6:A	+Main circuit/18.7:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/18.7:B	+Main circuit/18.6:A	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.j
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	M	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:M				+Main circuit/18.7:A	+Main circuit/18.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:+				+Main circuit/18.7:A	+Main circuit/18.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/18.7:C	+Main circuit/18.7:B	Conductor / wire
WS2	+Main circuit-KM103:5	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:C	Conductor / wire
VS2	+Main circuit-KM103:3	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-V				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:C	Conductor / wire
US2	+Main circuit-KM103:1	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-U				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:C	Conductor / wire
WS1	+Main circuit-KM103:6	+Main circuit-KM104:5				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:D	Conductor / wire
WS	+Main circuit-KM104:6	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:E	Conductor / wire
VS1	+Main circuit-KM103:4	+Main circuit-KM104:3				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:D	Conductor / wire
VS	+Main circuit-KM104:4	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:E	Conductor / wire
US1	+Main circuit-KM103:2	+Main circuit-KM104:1				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:D	Conductor / wire
US	+Main circuit-KM104:2	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/18.3:D	+Main circuit/18.3:E	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/18.1:B	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/18.1:B	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/18.1:B	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:C	Conductor / wire
L13	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:4	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/18.2:C	+Main circuit/18.1:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:5	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/18.2:C	+Main circuit/18.1:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:6	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/18.3:C	+Main circuit/18.1:E	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102:2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102:4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102:6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/18.1:C	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/18.1:E	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/18.1:E	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/18.1:E	+Main circuit/18.1:D	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/18.2:C	+Main circuit/18.2:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/18.3:C	+Main circuit/18.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/18.4:C	+Main circuit/18.4:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/18.5:C	+Main circuit/18.5:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/18.6:C	+Main circuit/18.6:C	Connection, general
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:GND				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:+				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCP				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCN				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/19.2:A	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/19.2:B	+Main circuit/19.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:GND				+Main circuit/19.2:A	+Main circuit/19.3:B	Internal
	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/19.2:A	+Main circuit/19.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/19.3:E	+Main circuit/19.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/19.3:E	+Main circuit/19.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-X202				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/19.6:C	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/19.6:C	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/19.6:C	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/19.6:C	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/19.6:E	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/19.6:E	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/19.6:A	+Main circuit/19.6:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/19.7:B	+Main circuit/19.6:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:M				+Main circuit/19.7:A	+Main circuit/19.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:+				+Main circuit/19.7:A	+Main circuit/19.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/19.7:C	+Main circuit/19.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/19.5:E	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/19.5:E	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X203	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/19.5:A	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X202				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:GND				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/19.6:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:+				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/19.6:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCP				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/19.6:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCN				+Main circuit/19.3:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/19.6:B	+Main circuit/19.5:B	Internal
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U				+Main circuit/19.5:C	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V				+Main circuit/19.5:C	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W				+Main circuit/19.5:C	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/19.5:C	+Main circuit/19.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE				+Main circuit/19.4:E	+Main circuit/19.4:C	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/19.4:C	+Main circuit/19.4:E	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/19.4:C	+Main circuit/19.4:E	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:C	Conductor / wire
L13	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-U	+Main circuit-L200:4				+Main circuit/19.2:C	+Main circuit/19.1:E	Conductor / wire
L23	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-V	+Main circuit-L200:5				+Main circuit/19.2:C	+Main circuit/19.1:E	Conductor / wire
L33	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE-W	+Main circuit-L200:6				+Main circuit/19.3:C	+Main circuit/19.1:E	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102:2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102:4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102:6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/19.1:C	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/19.1:E	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/19.1:E	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/19.1:E	+Main circuit/19.1:D	Conductor / wire
WS2	+Main circuit-KM103:5	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:C	Conductor / wire
VS2	+Main circuit-KM103:3	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-V				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:C	Conductor / wire
US2	+Main circuit-KM103:1	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-U				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:6	+Main circuit-KM104:5				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:D	Conductor / wire
WS	+Main circuit-KM104:6	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:4	+Main circuit-KM104:3				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:D	Conductor / wire
VS	+Main circuit-KM104:4	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:2	+Main circuit-KM104:1				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:D	Conductor / wire
US	+Main circuit-KM104:2	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/19.3:D	+Main circuit/19.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/19.3:C	+Main circuit/19.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/19.2:C	+Main circuit/19.2:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/19.6:C	+Main circuit/19.6:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/19.5:C	+Main circuit/19.5:C	Connection, general
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:GND				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.3:B	Internal
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:+				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.3:B	Internal
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCP				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.3:B	Internal
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE:DCN				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.3:B	Internal
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:+				+Main circuit/20.2:A	+Main circuit/20.3:B	Internal
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:4	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:M				+Main circuit/20.2:B	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:GND				+Main circuit/20.2:A	+Main circuit/20.3:B	Internal

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:3	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:+				+Main circuit/20.2:A	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W:PE				+Main circuit/20.3:E	+Main circuit/20.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/20.3:E	+Main circuit/20.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-X202				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/20.6:C	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/20.6:C	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/20.6:C	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/20.6:C	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/20.6:E	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/20.6:E	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/20.6:A	+Main circuit/20.6:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/20.7:B	+Main circuit/20.6:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:M				+Main circuit/20.7:A	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:+				+Main circuit/20.7:A	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/20.7:C	+Main circuit/20.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/20.5:E	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/20.5:E	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/20.5:E	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X203	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/20.5:A	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE-X202				+Main circuit/20.5:E	+Main circuit/20.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:GND				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/20.6:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:+				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/20.6:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCP				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/20.6:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:DCN				+Main circuit/20.3:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE				+Main circuit/20.6:B	+Main circuit/20.5:B	Internal
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U				+Main circuit/20.5:C	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V				+Main circuit/20.5:C	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W				+Main circuit/20.5:C	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/20.5:C	+Main circuit/20.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:U				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:V				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:W				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X,Z SERVODOUBLE MODULE:PE				+Main circuit/20.4:E	+Main circuit/20.4:C	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/20.4:C	+Main circuit/20.4:E	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/20.4:C	+Main circuit/20.4:E	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/20.1:B	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/20.1:B	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/20.1:B	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:C	Conductor / wire
L13	+Main circuit-L200:4	+Main circuit-SMARTLINEMODULE-U				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.2:C	Conductor / wire
L23	+Main circuit-L200:5	+Main circuit-SMARTLINEMODULE-V				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.2:C	Conductor / wire
L33	+Main circuit-L200:6	+Main circuit-SMARTLINEMODULE-W				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102:2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102:4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102:6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/20.1:C	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/20.1:E	+Main circuit/20.1:D	Conductor / wire
WS2	+Main circuit-KM103:5	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-W				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:C	Conductor / wire
VS2	+Main circuit-KM103:3	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-V				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:C	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : - VS2

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.m
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
US2	+Main circuit-KM103:1	+Main circuit-SPINDLESERVO MODULE-U				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:6	+Main circuit-KM104:5				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:D	Conductor / wire
WS	+Main circuit-KM104:6	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:4	+Main circuit-KM104:3				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:D	Conductor / wire
VS	+Main circuit-KM104:4	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:2	+Main circuit-KM104:1				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:D	Conductor / wire
US	+Main circuit-KM104:2	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/20.3:D	+Main circuit/20.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/20.3:C	+Main circuit/20.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/20.2:C	+Main circuit/20.2:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/20.6:C	+Main circuit/20.6:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/20.5:C	+Main circuit/20.5:C	Connection, general
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:PE				+Main circuit/21.4:E	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SPINDLE MOTOR	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/21.4:E	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/21.6:E	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Z AXIS MOTOR	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/21.6:E	+Main circuit/21.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR:PE				+Main circuit/21.5:E	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X AXIS MOTOR	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/21.5:E	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:V	+Main circuit-X AXIS MOTOR:V				+Main circuit/21.5:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:W	+Main circuit-X AXIS MOTOR:W				+Main circuit/21.5:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:PE	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/21.5:C	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:U	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:U				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:V	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:V				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:W	+Main circuit-SPINDLE MOTOR:W				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:PE	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:U	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:U				+Main circuit/21.5:C	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:V	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:V				+Main circuit/21.5:C	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:W	+Main circuit-Z AXIS MOTOR:W				+Main circuit/21.6:C	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:PE	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/21.6:C	+Main circuit/21.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:4	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:M				+Main circuit/21.3:B	+Main circuit/21.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:3	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:+				+Main circuit/21.3:B	+Main circuit/21.3:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:U	+Main circuit-X AXIS MOTOR:U				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	BR+	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	BR-	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/21.4:C	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:GND				+Main circuit/21.3:A	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:+				+Main circuit/21.3:A	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE-X203	+Main circuit-Z AXIS MOTOR				+Main circuit/21.6:A	+Main circuit/21.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE-X201	+Main circuit-SPINDLE MOTOR				+Main circuit/21.5:A	+Main circuit/21.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE-X202	+Main circuit-X AXIS MOTOR				+Main circuit/21.6:A	+Main circuit/21.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:GND	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE				+Main circuit/21.7:B	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:+	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE				+Main circuit/21.7:B	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCP	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE				+Main circuit/21.7:B	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE:DCN	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE				+Main circuit/21.7:B	+Main circuit/21.6:B	Internal
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-U	+Main circuit-S2 MOTOR:U				+Main circuit/21.7:C	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-V	+Main circuit-S2 MOTOR:V				+Main circuit/21.7:C	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W	+Main circuit-S2 MOTOR:W				+Main circuit/21.7:C	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-W:PE	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/21.7:C	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR:PE				+Main circuit/21.7:E	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 MOTOR	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/21.7:E	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X202	+Main circuit-S2 MOTOR				+Main circuit/21.7:A	+Main circuit/21.7:E	Conductor / wire
		+Main circuit-S2 AXISSERVO MODULE-X201				+Main circuit/21.7:B	+Main circuit/21.7:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:M				+Main circuit/21.8:A	+Main circuit/21.3:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:+				+Main circuit/21.8:A	+Main circuit/21.3:A	Conductor / wire
						+Main circuit/21.8:C	+Main circuit/21.7:B	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/21.2:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/21.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/21.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/21.2:C	+Main circuit/21.2:C	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : US2 - L6

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.n
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/21.1:C	+Main circuit/21.1:C	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/21.1:C	+Main circuit/21.1:C	Conductor / wire
L13	+Main circuit-L200:4	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:U				+Main circuit/21.1:E	+Main circuit/21.3:C	Conductor / wire
L23	+Main circuit-L200:5	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:V				+Main circuit/21.1:E	+Main circuit/21.3:C	Conductor / wire
L33	+Main circuit-L200:6	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:W				+Main circuit/21.2:E	+Main circuit/21.3:C	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102:2	+Main circuit-Z200:1				+Main circuit/21.1:C	+Main circuit/21.1:D	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102:4	+Main circuit-Z200:2				+Main circuit/21.1:C	+Main circuit/21.1:D	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102:6	+Main circuit-Z200:3				+Main circuit/21.2:C	+Main circuit/21.2:D	Conductor / wire
L12	+Main circuit-L200:1	+Main circuit-Z200:4				+Main circuit/21.1:E	+Main circuit/21.1:D	Conductor / wire
L22	+Main circuit-L200:2	+Main circuit-Z200:5				+Main circuit/21.1:E	+Main circuit/21.1:D	Conductor / wire
L32	+Main circuit-L200:3	+Main circuit-Z200:6				+Main circuit/21.2:E	+Main circuit/21.2:D	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/21.3:C	+Main circuit/21.3:C	Connection, general
	PE					+Main circuit/21.6:C	+Main circuit/21.6:C	Connection, general
L13	+Main circuit-U2	+Main circuit-U2				+Main circuit/22.6:D	+Main circuit/22.4:D	Conductor / wire
L23	+Main circuit-V2	+Main circuit-V2				+Main circuit/22.6:D	+Main circuit/22.4:D	Conductor / wire
L33	+Main circuit-W2	+Main circuit-W2				+Main circuit/22.6:D	+Main circuit/22.4:D	Conductor / wire
780	1	1				+Main circuit/22.4:B	+Main circuit/22.6:B	Conductor / wire
781	2	2				+Main circuit/22.4:B	+Main circuit/22.6:B	Conductor / wire
	4	GND				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.3:B	Conductor / wire
	3	+				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.3:B	Conductor / wire
	3	+				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.6:B	Conductor / wire
	4	GND				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.6:B	Conductor / wire
L3	+Main circuit-F101:6	+Main circuit-KM101:5				+Main circuit/22.1:B	+Main circuit/22.1:C	Conductor / wire
L2	+Main circuit-F101:4	+Main circuit-KM101:3				+Main circuit/22.1:B	+Main circuit/22.1:C	Conductor / wire
L1	+Main circuit-F101:2	+Main circuit-KM101:1				+Main circuit/22.1:B	+Main circuit/22.1:C	Conductor / wire
L6	+Main circuit-KM101:6	+Main circuit-KM102:5				+Main circuit/22.1:C	+Main circuit/22.1:D	Conductor / wire
L35	+Main circuit-KM102:6	+Main circuit-L3				+Main circuit/22.1:D	+Main circuit/22.3:D	Conductor / wire
L5	+Main circuit-KM101:4	+Main circuit-KM102:3				+Main circuit/22.1:C	+Main circuit/22.1:D	Conductor / wire
L25	+Main circuit-KM102:4	+Main circuit-L2				+Main circuit/22.1:D	+Main circuit/22.3:D	Conductor / wire
L4	+Main circuit-KM101:2	+Main circuit-KM102:1				+Main circuit/22.1:C	+Main circuit/22.1:D	Conductor / wire
L15	+Main circuit-KM102:2	+Main circuit-L1				+Main circuit/22.1:D	+Main circuit/22.3:D	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/22.4:F	+Main circuit/22.4:D	Connection, general
	PE					+Main circuit/22.4:F	+Main circuit/22.4:E	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/22.6:F	+Main circuit/22.6:D	Connection, general
	PE					+Main circuit/22.6:F	+Main circuit/22.6:E	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/23.2:B	+Main circuit/23.1:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.2:B	+Main circuit/23.1:B	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/23.3:B	+Main circuit/23.2:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.3:B	+Main circuit/23.2:B	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/23.4:B	+Main circuit/23.3:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.4:B	+Main circuit/23.3:B	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/23.5:B	+Main circuit/23.4:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.4:B	+Main circuit/23.4:B	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/23.5:B	+Main circuit/23.5:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.5:B	+Main circuit/23.4:B	Conductor / wire
	+	+24V				+Main circuit/23.5:B	+Main circuit/23.6:B	Conductor / wire
	0V	M				+Main circuit/23.6:B	+Main circuit/23.5:B	Conductor / wire
	+24V	P24				+Main circuit/23.6:B	+Main circuit/23.7:B	Conductor / wire
	0V	M				+Main circuit/23.6:B	+Main circuit/23.7:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.8:B	+Main circuit/23.7:B	Conductor / wire
	P24	P24				+Main circuit/23.8:B	+Main circuit/23.7:B	Conductor / wire
		P1				+Main circuit/23.7:E	+Main circuit/23.8:B	Conductor / wire
		P1				+Main circuit/23.7:E	+Main circuit/23.7:B	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/23.1:D	+Main circuit/23.1:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.2:D	+Main circuit/23.2:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.3:D	+Main circuit/23.3:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.4:D	+Main circuit/23.4:E	Connection, general

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	PE	PE				+Main circuit/23.5:D	+Main circuit/23.5:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.6:D	+Main circuit/23.6:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.6:D	+Main circuit/23.6:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.7:D	+Main circuit/23.7:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/23.8:D	+Main circuit/23.8:E	Connection, general
	+Main circuit-K17:NO	+Main circuit-SB157:NO				+Main circuit/24.8:C	+Main circuit/24.7:C	Conductor / wire
57	+Main circuit-F12:2	+Main circuit-K17:COM				+Main circuit/24.8:B	+Main circuit/24.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K17:COM	+Main circuit-SB157:COM				+Main circuit/24.8:C	+Main circuit/24.7:C	Conductor / wire
58	+Main circuit-F1:1	+Main circuit-PS1:24V				+Main circuit/24.1:D	+Main circuit/24.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-PS1:0V	+Main circuit-X61				+Main circuit/24.1:C	+Main circuit/24.2:D	Conductor / wire
59	+Main circuit-F2:1	+Main circuit-PS2:24V				+Main circuit/24.2:D	+Main circuit/24.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-PS2:0V	+Main circuit-X61				+Main circuit/24.2:C	+Main circuit/24.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-F2:2	+Main circuit-SF21:33				+Main circuit/24.2:D	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
	+Main circuit-SF11:33	+Main circuit-SF21:33				+Main circuit/24.3:F	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K54:12	+Main circuit-SF21:33				+Main circuit/24.3:E	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:11	+Main circuit-SF21:33				+Main circuit/24.3:E	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
17	+Main circuit-K17:NO	+Main circuit-M21:U				+Main circuit/24.8:C	+Main circuit/24.8:E	Conductor / wire
60	+Main circuit-F5:2	+Main circuit-PS1:220V				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/24.1:C	Conductor / wire
61	+Main circuit-F5:4	+Main circuit-PS1:0V				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/24.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F5:1	+Main circuit-F6:1				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/24.2:B	Conductor / wire
62	+Main circuit-F6:2	+Main circuit-PS2:220V				+Main circuit/24.2:B	+Main circuit/24.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F5:3	+Main circuit-F6:3				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/24.2:B	Conductor / wire
290E	+Main circuit-F6:3	+Main circuit-M21:V				+Main circuit/24.2:B	+Main circuit/24.8:E	Conductor / wire
63	+Main circuit-F6:4	+Main circuit-PS2:0V				+Main circuit/24.2:B	+Main circuit/24.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F6:1	+Main circuit-F9:1				+Main circuit/24.2:B	+Main circuit/24.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F9:3	+Main circuit-F12:1				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/24.8:B	Conductor / wire
72	+Main circuit-F9:2	+Main circuit-FAN1:1				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
73	+Main circuit-F9:4	+Main circuit-FAN1:2				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN1:1	+Main circuit-FAN2:1				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN1:2	+Main circuit-FAN2:2				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN2:1	+Main circuit-FAN3:1				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN2:2	+Main circuit-FAN3:2				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN3:1	+Main circuit-FAN4:1				+Main circuit/24.6:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN3:2	+Main circuit-FAN4:2				+Main circuit/24.6:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN4:1	+Main circuit-FAN5:1				+Main circuit/24.6:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN4:2	+Main circuit-FAN5:2				+Main circuit/24.6:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN5:1	+Main circuit-FAN6:1				+Main circuit/24.7:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-FAN5:2	+Main circuit-FAN6:2				+Main circuit/24.7:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN1:PE				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN2:PE				+Main circuit/24.5:E	+Main circuit/24.5:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN3:PE				+Main circuit/24.6:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN4:PE				+Main circuit/24.7:E	+Main circuit/24.6:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN5:PE				+Main circuit/24.7:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-FAN6:PE				+Main circuit/24.7:E	+Main circuit/24.7:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M21:PE				+Main circuit/24.8:E	+Main circuit/24.8:E	Conductor / wire
6	+Main circuit-K6:NO	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:C	+Main circuit/25.1:D	Conductor / wire
371	+Main circuit-F11:2	+Main circuit-K6:COM				+Main circuit/25.1:B	+Main circuit/25.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F11:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM80:COM	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.3:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire
71	+Main circuit-KM80:NO	+Main circuit-KM101:A1				+Main circuit/25.3:B	+Main circuit/25.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM101:A2	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.3:E	+Main circuit/25.1:F	Conductor / wire
	+Main circuit-KM101:A1	+Main circuit-KM102:A1				+Main circuit/25.3:E	+Main circuit/25.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM101:A2	+Main circuit-KM102:A2				+Main circuit/25.3:E	+Main circuit/25.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM102:A1	+Main circuit-KM103:A1				+Main circuit/25.4:E	+Main circuit/25.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM102:A2	+Main circuit-KM103:A2				+Main circuit/25.4:E	+Main circuit/25.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:A1	+Main circuit-KM104:A1				+Main circuit/25.5:E	+Main circuit/25.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM103:A2	+Main circuit-KM104:A2				+Main circuit/25.5:E	+Main circuit/25.5:E	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.p
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-EL1:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:E	+Main circuit/25.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL1:2	+Main circuit-F11:4				+Main circuit/25.1:E	+Main circuit/25.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F11:3	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-EL1:1	+Main circuit-EL2:1				+Main circuit/25.1:E	+Main circuit/25.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-EL1:2	+Main circuit-EL2:2				+Main circuit/25.1:E	+Main circuit/25.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-EL2:1	+Main circuit-EL3:1				+Main circuit/25.2:E	+Main circuit/25.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-EL2:2	+Main circuit-EL3:2				+Main circuit/25.2:E	+Main circuit/25.3:E	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/25.1:E	+Main circuit/25.1:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/25.2:E	+Main circuit/25.2:E	Connection, general
	PE	PE				+Main circuit/25.3:E	+Main circuit/25.3:E	Connection, general
	+Main circuit-K53:COM	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.2:B	+Main circuit/26.1:A	Conductor / wire
3070	+Main circuit-K53:NO	+Main circuit-KM100:A1				+Main circuit/26.2:B	+Main circuit/26.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM100:A2	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.2:E	+Main circuit/26.1:F	Conductor / wire
	+Main circuit-F13:1	+Main circuit-K53:COM				+Main circuit/26.4:B	+Main circuit/26.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F13:3	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.4:B	+Main circuit/26.1:A	Conductor / wire
291		+Main circuit-F13:2				+Main circuit/26.4:E	+Main circuit/26.4:B	Conductor / wire
292		+Main circuit-F13:4				+Main circuit/26.4:E	+Main circuit/26.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
U19	+Main circuit-F39:2	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:3	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
V19	+Main circuit-F39:4	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:5	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
W19	+Main circuit-F39:6	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/26.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-M19:U	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:E	+Main circuit/26.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-M19:V	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:E	+Main circuit/26.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-M19:W	+Main circuit-X63				+Main circuit/26.7:E	+Main circuit/26.8:E	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-M19:PE				+Main circuit/26.8:F	+Main circuit/26.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K1:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/27.2:B	+Main circuit/27.1:A	Conductor / wire
1	+Main circuit-K1:NO	+Main circuit-YV101:A1				+Main circuit/27.2:B	+Main circuit/27.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K1:COM	+Main circuit-K2:COM				+Main circuit/27.2:B	+Main circuit/27.3:B	Conductor / wire
	COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/27.3:B	+Main circuit/27.1:A	Conductor / wire
	COM	COM				+Main circuit/27.4:B	+Main circuit/27.3:B	Conductor / wire
	COM	COM				+Main circuit/27.5:B	+Main circuit/27.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K7:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/27.6:B	+Main circuit/27.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K7:COM	+Main circuit-K8:COM				+Main circuit/27.6:B	+Main circuit/27.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K8:COM	+Main circuit-K9:COM				+Main circuit/27.7:B	+Main circuit/27.7:B	Conductor / wire
2	+Main circuit-K2:NO	+Main circuit-YV102:A1				+Main circuit/27.3:B	+Main circuit/27.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV101:A2	+Main circuit-YV102:A2				+Main circuit/27.2:E	+Main circuit/27.3:E	Conductor / wire
	NO	+Main circuit-YV103:A1				+Main circuit/27.3:B	+Main circuit/27.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV102:A2	+Main circuit-YV103:A2				+Main circuit/27.3:E	+Main circuit/27.3:E	Conductor / wire
	NO	+Main circuit-YV105:A1				+Main circuit/27.4:B	+Main circuit/27.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV103:A2	+Main circuit-YV105:A2				+Main circuit/27.3:E	+Main circuit/27.4:E	Conductor / wire
	NO	+Main circuit-YV105:A1				+Main circuit/27.5:B	+Main circuit/27.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV105:A2	+Main circuit-YV105:A2				+Main circuit/27.5:E	+Main circuit/27.4:E	Conductor / wire
7	+Main circuit-EL7:1	+Main circuit-K7:NO				+Main circuit/27.6:E	+Main circuit/27.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-EL7:2	+Main circuit-YV105:A2				+Main circuit/27.6:E	+Main circuit/27.5:E	Conductor / wire
8	+Main circuit-EL8:1	+Main circuit-K8:NO				+Main circuit/27.7:E	+Main circuit/27.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-EL7:2	+Main circuit-EL8:2				+Main circuit/27.6:E	+Main circuit/27.7:E	Conductor / wire
9	+Main circuit-EL9:1	+Main circuit-K9:NO				+Main circuit/27.7:E	+Main circuit/27.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-EL8:2	+Main circuit-EL9:2				+Main circuit/27.7:E	+Main circuit/27.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1:13	+Main circuit-X61				+Main circuit/28.2:B	+Main circuit/28.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K18:NO	+Main circuit-YB18:A				+Main circuit/28.2:C	+Main circuit/28.2:E	Conductor / wire
3119	+Main circuit-K18:COM	+Main circuit-SF1:14				+Main circuit/28.2:C	+Main circuit/28.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K19:COM	+Main circuit-SF1:13				+Main circuit/28.3:B	+Main circuit/28.2:B	Conductor / wire
19	+Main circuit-K19:NO	+Main circuit-YB19:A				+Main circuit/28.3:B	+Main circuit/28.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YB18:A	+Main circuit-YB19:A				+Main circuit/28.2:E	+Main circuit/28.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YB19:A	+Main circuit-YV121:A2				+Main circuit/28.3:E	+Main circuit/28.6:E	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.g
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-YV121:A2	+Main circuit-YV122:A2				+Main circuit/28.6:E	+Main circuit/28.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV122:A2	+Main circuit-YV123:A2				+Main circuit/28.6:E	+Main circuit/28.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV123:A2	+Main circuit-YV124:A2				+Main circuit/28.7:E	+Main circuit/28.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F41:6	+Main circuit-K20:NO				+Main circuit/28.4:B	+Main circuit/28.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F41:5	+Main circuit-K20:COM				+Main circuit/28.4:B	+Main circuit/28.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F400:COM	+Main circuit-K19:COM				+Main circuit/28.3:B	+Main circuit/28.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F41:5	+Main circuit-F400:COM				+Main circuit/28.4:B	+Main circuit/28.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F41:6	+Main circuit-SA20:NC				+Main circuit/28.4:B	+Main circuit/28.3:C	Conductor / wire
399	+Main circuit-F400:NC	+Main circuit-SA20:11				+Main circuit/28.3:B	+Main circuit/28.3:C	Conductor / wire
21	+Main circuit-K21:NO	+Main circuit-YV121:A1				+Main circuit/28.6:B	+Main circuit/28.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K21:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/28.6:B	+Main circuit/28.1:A	Conductor / wire
22	+Main circuit-K22:NO	+Main circuit-YV122:A1				+Main circuit/28.6:B	+Main circuit/28.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K22:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/28.6:B	+Main circuit/28.1:A	Conductor / wire
23	+Main circuit-K23:NO	+Main circuit-YV123:A1				+Main circuit/28.7:B	+Main circuit/28.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K22:COM	+Main circuit-K23:COM				+Main circuit/28.6:B	+Main circuit/28.7:B	Conductor / wire
24	+Main circuit-K24:NO	+Main circuit-YV124:A1				+Main circuit/28.8:B	+Main circuit/28.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K23:COM	+Main circuit-K24:COM				+Main circuit/28.7:B	+Main circuit/28.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-YV137:A2	+Main circuit-YV138:A2				+Main circuit/29.6:E	+Main circuit/29.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV138:A2	+Main circuit-YV142:A2				+Main circuit/29.6:E	+Main circuit/29.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV142:A2	+Main circuit-YV143:A2				+Main circuit/29.7:E	+Main circuit/29.8:E	Conductor / wire
37	+Main circuit-K37:NO	+Main circuit-YV137:A1				+Main circuit/29.6:B	+Main circuit/29.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K37:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/29.6:B	+Main circuit/29.1:A	Conductor / wire
38	+Main circuit-K38:NO	+Main circuit-YV138:A1				+Main circuit/29.6:B	+Main circuit/29.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K30:COM	+Main circuit-K38:COM				+Main circuit/29.5:B	+Main circuit/29.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K25:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/29.2:B	+Main circuit/29.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K26:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/29.3:B	+Main circuit/29.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K26:COM	+Main circuit-K27:COM				+Main circuit/29.3:B	+Main circuit/29.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K25:COM	+Main circuit-K29:COM				+Main circuit/29.2:B	+Main circuit/29.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K29:COM	+Main circuit-K30:COM				+Main circuit/29.4:B	+Main circuit/29.5:B	Conductor / wire
25	+Main circuit-K25:NO	+Main circuit-YV125:A1				+Main circuit/29.2:B	+Main circuit/29.2:E	Conductor / wire
26	+Main circuit-K26:NO	+Main circuit-YV126:A1				+Main circuit/29.3:B	+Main circuit/29.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV125:A2	+Main circuit-YV126:A2				+Main circuit/29.2:E	+Main circuit/29.3:E	Conductor / wire
27	+Main circuit-K27:NO	+Main circuit-YV127:A1				+Main circuit/29.3:B	+Main circuit/29.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV126:A2	+Main circuit-YV127:A2				+Main circuit/29.3:E	+Main circuit/29.3:E	Conductor / wire
29	+Main circuit-K29:NO	+Main circuit-YV129:A1				+Main circuit/29.4:B	+Main circuit/29.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV127:A2	+Main circuit-YV129:A2				+Main circuit/29.3:E	+Main circuit/29.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K30:NO	+Main circuit-YV130:A1				+Main circuit/29.5:B	+Main circuit/29.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV129:A2	+Main circuit-YV130:A2				+Main circuit/29.4:E	+Main circuit/29.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV130:A2	+Main circuit-YV137:A2				+Main circuit/29.5:E	+Main circuit/29.6:E	Conductor / wire
43	+Main circuit-K43:NO	+Main circuit-YV143:A1				+Main circuit/29.8:A	+Main circuit/29.8:E	Conductor / wire
42	+Main circuit-K42:NO	+Main circuit-YV142:A1				+Main circuit/29.7:B	+Main circuit/29.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K37:COM	+Main circuit-K42:COM				+Main circuit/29.6:B	+Main circuit/29.7:B	Conductor / wire
443	+Main circuit-K42:COM	+Main circuit-K43:NO				+Main circuit/29.7:B	+Main circuit/29.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K42:COM	+Main circuit-K43:COM				+Main circuit/29.7:B	+Main circuit/29.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K44:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/30.2:B	+Main circuit/30.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K46:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/30.3:B	+Main circuit/30.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K44:COM	+Main circuit-K47:COM				+Main circuit/30.2:B	+Main circuit/30.3:B	Conductor / wire
44	+Main circuit-K44:NO	+Main circuit-YV144:A1				+Main circuit/30.2:B	+Main circuit/30.2:E	Conductor / wire
46	+Main circuit-K46:NO	+Main circuit-YV146:A1				+Main circuit/30.3:B	+Main circuit/30.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV144:A2	+Main circuit-YV146:A2				+Main circuit/30.2:E	+Main circuit/30.3:E	Conductor / wire
47	+Main circuit-K47:NO	+Main circuit-YV147:A1				+Main circuit/30.3:B	+Main circuit/30.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YV146:A2	+Main circuit-YV147:A2				+Main circuit/30.3:E	+Main circuit/30.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SBOT	+Main circuit-YV147:A2				+Main circuit/30.5:E	+Main circuit/30.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SBOT	+Main circuit-YV162:A2				+Main circuit/30.5:E	+Main circuit/30.6:E	Conductor / wire
3150	+Main circuit-K300:2(12)	+Main circuit-SBOT				+Main circuit/30.5:B	+Main circuit/30.5:E	Conductor / wire
3150	+Main circuit-K48:4	+Main circuit-K300:2(12)				+Main circuit/30.4:B	+Main circuit/30.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:12	+Main circuit-K300:10(11)				+Main circuit/30.4:B	+Main circuit/30.5:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-K48:12	+Main circuit-X61				+Main circuit/30.4:B	+Main circuit/30.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K62:NO	+Main circuit-YV162:A1				+Main circuit/30.6:B	+Main circuit/30.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K47:COM	+Main circuit-K62:COM				+Main circuit/30.3:B	+Main circuit/30.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:10(11)	+Main circuit-SBPW				+Main circuit/30.5:B	+Main circuit/30.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SBPW	+Main circuit-YV162:A2				+Main circuit/30.6:E	+Main circuit/30.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Q24:13	+Main circuit-X61				+Main circuit/31.3:A	+Main circuit/31.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM3:A2	+Main circuit-KM4-1:A2				+Main circuit/31.2:E	+Main circuit/31.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-1:A2	+Main circuit-KM4-2:A2				+Main circuit/31.3:E	+Main circuit/31.3:E	Conductor / wire
14	+Main circuit-K14:NO	+Main circuit-KM4-2:21				+Main circuit/31.2:C	+Main circuit/31.3:D	Conductor / wire
304	+Main circuit-KM4-1:A1	+Main circuit-KM4-2:22				+Main circuit/31.3:E	+Main circuit/31.3:D	Conductor / wire
15	+Main circuit-K15:NO	+Main circuit-KM4-1:21				+Main circuit/31.3:C	+Main circuit/31.3:D	Conductor / wire
305	+Main circuit-KM4-1:22	+Main circuit-KM4-2:A1				+Main circuit/31.3:D	+Main circuit/31.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Q23:13	+Main circuit-X61				+Main circuit/31.2:A	+Main circuit/31.1:A	Conductor / wire
13	+Main circuit-K13:NO	+Main circuit-KM3:A1				+Main circuit/31.2:C	+Main circuit/31.2:E	Conductor / wire
83	+Main circuit-K13:COM	+Main circuit-Q23:14				+Main circuit/31.2:C	+Main circuit/31.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-Q24:13	+Main circuit-Q25:13				+Main circuit/31.3:A	+Main circuit/31.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-Q25:13	+Main circuit-Q26:13				+Main circuit/31.4:A	+Main circuit/31.6:A	Conductor / wire
86	+Main circuit-K41:COM	+Main circuit-Q26:14				+Main circuit/31.6:C	+Main circuit/31.6:A	Conductor / wire
16	+Main circuit-K16:NO	+Main circuit-KM5:A1				+Main circuit/31.4:D	+Main circuit/31.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM4-2:A2	+Main circuit-KM5:A2				+Main circuit/31.3:E	+Main circuit/31.4:E	Conductor / wire
41	+Main circuit-K41:NO	+Main circuit-KM6:A1				+Main circuit/31.6:C	+Main circuit/31.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM6:A2	+Main circuit-KM9:A2				+Main circuit/31.6:E	+Main circuit/31.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Q26:13	+Main circuit-Q29:13				+Main circuit/31.6:A	+Main circuit/31.7:A	Conductor / wire
28	+Main circuit-K28:NO	+Main circuit-KM9:A1				+Main circuit/31.7:C	+Main circuit/31.7:E	Conductor / wire
89	+Main circuit-K28:COM	+Main circuit-Q29:14				+Main circuit/31.7:C	+Main circuit/31.7:A	Conductor / wire
85	+Main circuit-Q25:14	+Main circuit-Q55:13				+Main circuit/31.4:A	+Main circuit/31.4:C	Conductor / wire
885	+Main circuit-K16:COM	+Main circuit-Q55:14				+Main circuit/31.4:D	+Main circuit/31.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM5:A1	+Main circuit-KM35:A1				+Main circuit/31.4:E	+Main circuit/31.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM5:A2	+Main circuit-KM35:A2				+Main circuit/31.4:E	+Main circuit/31.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM6:A2	+Main circuit-KM35:A2				+Main circuit/31.6:E	+Main circuit/31.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F15:1	+Main circuit-X61				+Main circuit/32.4:A	+Main circuit/32.1:A	Conductor / wire
475	+Main circuit-F15:2	+Main circuit-K8:COM				+Main circuit/32.4:A	+Main circuit/32.4:C	Conductor / wire
476	+Main circuit-EL1	+Main circuit-K8:NO				+Main circuit/32.4:E	+Main circuit/32.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Q30:13	+Main circuit-X61				+Main circuit/32.2:A	+Main circuit/32.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM10-1:A2	+Main circuit-KM10-2:A2				+Main circuit/32.2:E	+Main circuit/32.3:E	Conductor / wire
31	+Main circuit-K31:NO	+Main circuit-KM10-2:21				+Main circuit/32.2:C	+Main circuit/32.2:D	Conductor / wire
306	+Main circuit-KM10-1:A1	+Main circuit-KM10-2:22				+Main circuit/32.2:E	+Main circuit/32.2:D	Conductor / wire
32	+Main circuit-K32:NO	+Main circuit-KM10-1:21				+Main circuit/32.3:C	+Main circuit/32.3:D	Conductor / wire
307	+Main circuit-KM10-1:22	+Main circuit-KM10-2:A1				+Main circuit/32.3:D	+Main circuit/32.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM10-2:A2	+Main circuit-KM12:A2				+Main circuit/32.3:E	+Main circuit/32.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-EL1	+Main circuit-KM12:A2				+Main circuit/32.4:E	+Main circuit/32.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Q32:13	+Main circuit-X61				+Main circuit/32.4:A	+Main circuit/32.1:A	Conductor / wire
40	+Main circuit-K40:NO	+Main circuit-KM12:A1				+Main circuit/32.4:C	+Main circuit/32.4:E	Conductor / wire
382	+Main circuit-K40:COM	+Main circuit-Q32:14				+Main circuit/32.4:C	+Main circuit/32.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A16	+Main circuit-X111:31				+Main circuit/33.1:C	+Main circuit/33.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:1	+Main circuit-X64:A16				+Main circuit/33.1:C	+Main circuit/33.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B16	+Main circuit-X111:32				+Main circuit/33.2:C	+Main circuit/33.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:2	+Main circuit-X64:B16				+Main circuit/33.2:C	+Main circuit/33.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/33.3:C	+Main circuit/33.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:3	+Main circuit-X64:A17				+Main circuit/33.3:C	+Main circuit/33.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B17	+Main circuit-X111:34				+Main circuit/33.4:C	+Main circuit/33.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:4	+Main circuit-X64:B17				+Main circuit/33.4:C	+Main circuit/33.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:5	+Main circuit-X64:A18				+Main circuit/33.4:C	+Main circuit/33.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A18	+Main circuit-X111:35				+Main circuit/33.4:C	+Main circuit/33.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:6	+Main circuit-X64:B18				+Main circuit/33.5:C	+Main circuit/33.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B18	+Main circuit-X111:36				+Main circuit/33.5:C	+Main circuit/33.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:7	+Main circuit-X64:A19				+Main circuit/33.6:C	+Main circuit/33.6:C	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X64:A19	+Main circuit-X111:37				+Main circuit/33.6:C	+Main circuit/33.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:8	+Main circuit-X64:B19				+Main circuit/33.7:C	+Main circuit/33.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B19	+Main circuit-X111:38				+Main circuit/33.7:C	+Main circuit/33.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:9	+Main circuit-X64:A20				+Main circuit/33.7:C	+Main circuit/33.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A20	+Main circuit-X111:39				+Main circuit/33.7:C	+Main circuit/33.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:10	+Main circuit-X64:B20				+Main circuit/33.8:C	+Main circuit/33.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B20	+Main circuit-X111:40				+Main circuit/33.8:C	+Main circuit/33.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:31				+Main circuit/33.1:B	+Main circuit/33.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:32				+Main circuit/33.2:B	+Main circuit/33.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/33.3:B	+Main circuit/33.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:34				+Main circuit/33.4:B	+Main circuit/33.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:35				+Main circuit/33.4:B	+Main circuit/33.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:36				+Main circuit/33.5:B	+Main circuit/33.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:37				+Main circuit/33.6:B	+Main circuit/33.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:38				+Main circuit/33.7:B	+Main circuit/33.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:39				+Main circuit/33.7:B	+Main circuit/33.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:40				+Main circuit/33.8:B	+Main circuit/33.8:B	Conductor / wire
201	+Main circuit-K1:13	+Main circuit-X11:1				+Main circuit/33.1:D	+Main circuit/33.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K1:14	+Main circuit-X61:1				+Main circuit/33.1:D	+Main circuit/33.1:D	Conductor / wire
202	+Main circuit-K2:13	+Main circuit-X11:2				+Main circuit/33.2:D	+Main circuit/33.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K1:14	+Main circuit-K2:14				+Main circuit/33.1:D	+Main circuit/33.2:D	Conductor / wire
203	+Main circuit-K3:13	+Main circuit-X11:3				+Main circuit/33.3:D	+Main circuit/33.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K2:14	+Main circuit-K3:14				+Main circuit/33.2:D	+Main circuit/33.3:D	Conductor / wire
204	+Main circuit-K4:13	+Main circuit-X11:4				+Main circuit/33.4:D	+Main circuit/33.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K4:14				+Main circuit/33.3:D	+Main circuit/33.4:D	Conductor / wire
205	+Main circuit-K5:13	+Main circuit-X11:5				+Main circuit/33.4:D	+Main circuit/33.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:14	+Main circuit-K5:14				+Main circuit/33.4:D	+Main circuit/33.4:D	Conductor / wire
206	+Main circuit-K6:13	+Main circuit-X11:6				+Main circuit/33.5:D	+Main circuit/33.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:14	+Main circuit-K6:14				+Main circuit/33.4:D	+Main circuit/33.5:D	Conductor / wire
207	+Main circuit-K7:13	+Main circuit-X11:7				+Main circuit/33.6:D	+Main circuit/33.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K6:14	+Main circuit-K7:14				+Main circuit/33.5:D	+Main circuit/33.6:D	Conductor / wire
208	+Main circuit-K8:13	+Main circuit-X11:8				+Main circuit/33.7:D	+Main circuit/33.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K7:14	+Main circuit-K8:14				+Main circuit/33.6:D	+Main circuit/33.7:D	Conductor / wire
209	+Main circuit-K9:13	+Main circuit-X11:9				+Main circuit/33.7:D	+Main circuit/33.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K8:14	+Main circuit-K9:14				+Main circuit/33.7:D	+Main circuit/33.7:D	Conductor / wire
210	+Main circuit-K10:13	+Main circuit-X11:10				+Main circuit/33.8:D	+Main circuit/33.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K9:14	+Main circuit-K10:14				+Main circuit/33.7:D	+Main circuit/33.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A21	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/34.1:C	+Main circuit/34.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:11	+Main circuit-X64:A21				+Main circuit/34.1:C	+Main circuit/34.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B21	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/34.2:C	+Main circuit/34.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:12	+Main circuit-X64:B21				+Main circuit/34.2:C	+Main circuit/34.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A22	+Main circuit-X111:43				+Main circuit/34.3:C	+Main circuit/34.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:1	+Main circuit-X64:A22				+Main circuit/34.3:C	+Main circuit/34.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B22	+Main circuit-X111:44				+Main circuit/34.4:C	+Main circuit/34.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:2	+Main circuit-X64:B22				+Main circuit/34.4:C	+Main circuit/34.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:3	+Main circuit-X64:A23				+Main circuit/34.4:C	+Main circuit/34.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A23	+Main circuit-X111:45				+Main circuit/34.4:C	+Main circuit/34.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:4	+Main circuit-X64:B23				+Main circuit/34.5:C	+Main circuit/34.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B23	+Main circuit-X111:46				+Main circuit/34.5:C	+Main circuit/34.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:5	+Main circuit-X68:A16				+Main circuit/34.6:C	+Main circuit/34.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A16	+Main circuit-X222:31				+Main circuit/34.6:C	+Main circuit/34.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:6	+Main circuit-X68:B16				+Main circuit/34.7:C	+Main circuit/34.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B16	+Main circuit-X222:32				+Main circuit/34.7:C	+Main circuit/34.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:7	+Main circuit-X68:A17				+Main circuit/34.7:C	+Main circuit/34.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A17	+Main circuit-X222:33				+Main circuit/34.7:C	+Main circuit/34.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:8	+Main circuit-X68:B17				+Main circuit/34.8:C	+Main circuit/34.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B17	+Main circuit-X222:34				+Main circuit/34.8:C	+Main circuit/34.8:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.t
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/34.2:B	+Main circuit/34.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:43				+Main circuit/34.3:B	+Main circuit/34.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:44				+Main circuit/34.4:B	+Main circuit/34.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:45				+Main circuit/34.4:B	+Main circuit/34.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:46				+Main circuit/34.5:B	+Main circuit/34.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:31				+Main circuit/34.6:B	+Main circuit/34.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:32				+Main circuit/34.7:B	+Main circuit/34.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:34				+Main circuit/34.8:B	+Main circuit/34.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:33				+Main circuit/34.7:B	+Main circuit/34.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/34.1:B	+Main circuit/34.1:B	Conductor / wire
212	+Main circuit-K12:13	+Main circuit-X11:12				+Main circuit/34.2:D	+Main circuit/34.2:C	Conductor / wire
213	+Main circuit-K13:13	+Main circuit-X12:1				+Main circuit/34.3:D	+Main circuit/34.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:14	+Main circuit-K13:14				+Main circuit/34.2:D	+Main circuit/34.3:D	Conductor / wire
214	+Main circuit-K14:13	+Main circuit-X12:2				+Main circuit/34.4:D	+Main circuit/34.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K13:14	+Main circuit-K14:14				+Main circuit/34.3:D	+Main circuit/34.4:D	Conductor / wire
215	+Main circuit-K15:13	+Main circuit-X12:3				+Main circuit/34.4:D	+Main circuit/34.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K14:14	+Main circuit-K15:14				+Main circuit/34.4:D	+Main circuit/34.4:D	Conductor / wire
216	+Main circuit-K16:13	+Main circuit-X12:4				+Main circuit/34.5:D	+Main circuit/34.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K15:14	+Main circuit-K16:14				+Main circuit/34.4:D	+Main circuit/34.5:D	Conductor / wire
217	+Main circuit-K17:13	+Main circuit-X12:5				+Main circuit/34.6:D	+Main circuit/34.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K16:14	+Main circuit-K17:14				+Main circuit/34.5:D	+Main circuit/34.6:D	Conductor / wire
218	+Main circuit-K18:13	+Main circuit-X12:6				+Main circuit/34.7:D	+Main circuit/34.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K17:14	+Main circuit-K18:14				+Main circuit/34.6:D	+Main circuit/34.7:D	Conductor / wire
219	+Main circuit-K19:13	+Main circuit-X12:7				+Main circuit/34.7:D	+Main circuit/34.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K18:14	+Main circuit-K19:14				+Main circuit/34.7:D	+Main circuit/34.7:D	Conductor / wire
220	+Main circuit-K20:13	+Main circuit-X12:8				+Main circuit/34.8:D	+Main circuit/34.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K19:14	+Main circuit-K20:14				+Main circuit/34.7:D	+Main circuit/34.8:D	Conductor / wire
211	+Main circuit-K11:13	+Main circuit-X11:11				+Main circuit/34.1:D	+Main circuit/34.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-K12:14				+Main circuit/34.1:D	+Main circuit/34.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-X61:1				+Main circuit/34.1:D	+Main circuit/34.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A18	+Main circuit-X222:35				+Main circuit/35.1:C	+Main circuit/35.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:9	+Main circuit-X68:A18				+Main circuit/35.1:C	+Main circuit/35.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B18	+Main circuit-X222:36				+Main circuit/35.2:C	+Main circuit/35.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:10	+Main circuit-X68:B18				+Main circuit/35.2:C	+Main circuit/35.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A19	+Main circuit-X222:37				+Main circuit/35.3:C	+Main circuit/35.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:11	+Main circuit-X68:A19				+Main circuit/35.3:C	+Main circuit/35.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B19	+Main circuit-X222:38				+Main circuit/35.4:C	+Main circuit/35.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X12:12	+Main circuit-X68:B19				+Main circuit/35.4:C	+Main circuit/35.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:1	+Main circuit-X68:A20				+Main circuit/35.4:C	+Main circuit/35.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A20	+Main circuit-X222:39				+Main circuit/35.4:C	+Main circuit/35.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:2	+Main circuit-X68:B20				+Main circuit/35.5:C	+Main circuit/35.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B20	+Main circuit-X222:40				+Main circuit/35.5:C	+Main circuit/35.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:3	+Main circuit-X68:A21				+Main circuit/35.6:C	+Main circuit/35.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A21	+Main circuit-X222:41				+Main circuit/35.6:C	+Main circuit/35.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:4	+Main circuit-X68:B21				+Main circuit/35.7:C	+Main circuit/35.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B21	+Main circuit-X222:42				+Main circuit/35.7:C	+Main circuit/35.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:5	+Main circuit-X68:A22				+Main circuit/35.7:C	+Main circuit/35.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A22	+Main circuit-X222:43				+Main circuit/35.7:C	+Main circuit/35.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:6	+Main circuit-X68:B22				+Main circuit/35.8:C	+Main circuit/35.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B22	+Main circuit-X222:44				+Main circuit/35.8:C	+Main circuit/35.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:35				+Main circuit/35.1:B	+Main circuit/35.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:36				+Main circuit/35.2:B	+Main circuit/35.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:37				+Main circuit/35.3:B	+Main circuit/35.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:38				+Main circuit/35.4:B	+Main circuit/35.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:39				+Main circuit/35.4:B	+Main circuit/35.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:40				+Main circuit/35.5:B	+Main circuit/35.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:41				+Main circuit/35.6:B	+Main circuit/35.6:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.u
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X222:42				+Main circuit/35.7:B	+Main circuit/35.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:43				+Main circuit/35.7:B	+Main circuit/35.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:44				+Main circuit/35.8:B	+Main circuit/35.8:B	Conductor / wire
221	+Main circuit-K21:13	+Main circuit-X12:9				+Main circuit/35.1:D	+Main circuit/35.1:C	Conductor / wire
222	+Main circuit-K22:13	+Main circuit-X12:10				+Main circuit/35.2:D	+Main circuit/35.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K21:14	+Main circuit-K22:12				+Main circuit/35.1:D	+Main circuit/35.2:D	Conductor / wire
223	+Main circuit-K23:13	+Main circuit-X12:11				+Main circuit/35.3:D	+Main circuit/35.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K22:12	+Main circuit-K23:12				+Main circuit/35.2:D	+Main circuit/35.3:D	Conductor / wire
224	+Main circuit-K24:13	+Main circuit-X12:12				+Main circuit/35.4:D	+Main circuit/35.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K23:12	+Main circuit-K24:12				+Main circuit/35.3:D	+Main circuit/35.4:D	Conductor / wire
225	+Main circuit-K25:13	+Main circuit-X13:1				+Main circuit/35.4:D	+Main circuit/35.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K24:12	+Main circuit-K25:12				+Main circuit/35.4:D	+Main circuit/35.4:D	Conductor / wire
226	+Main circuit-K26:13	+Main circuit-X13:2				+Main circuit/35.5:D	+Main circuit/35.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K25:12	+Main circuit-K26:12				+Main circuit/35.4:D	+Main circuit/35.5:D	Conductor / wire
227	+Main circuit-K27:13	+Main circuit-X13:3				+Main circuit/35.6:D	+Main circuit/35.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K26:12	+Main circuit-K27:12				+Main circuit/35.5:D	+Main circuit/35.6:D	Conductor / wire
228	+Main circuit-K28:13	+Main circuit-X13:4				+Main circuit/35.7:D	+Main circuit/35.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K27:12	+Main circuit-K28:12				+Main circuit/35.6:D	+Main circuit/35.7:D	Conductor / wire
229	+Main circuit-K29:13	+Main circuit-X13:5				+Main circuit/35.7:D	+Main circuit/35.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K28:12	+Main circuit-K29:12				+Main circuit/35.7:D	+Main circuit/35.7:D	Conductor / wire
230	+Main circuit-K30:13	+Main circuit-X13:6				+Main circuit/35.8:D	+Main circuit/35.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K29:12	+Main circuit-K30:12				+Main circuit/35.7:D	+Main circuit/35.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A23	+Main circuit-X222:45				+Main circuit/36.1:C	+Main circuit/36.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:7	+Main circuit-X68:A23				+Main circuit/36.1:C	+Main circuit/36.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B23	+Main circuit-X222:46				+Main circuit/36.2:C	+Main circuit/36.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:8	+Main circuit-X68:B23				+Main circuit/36.2:C	+Main circuit/36.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A16	+Main circuit-X333:31				+Main circuit/36.3:C	+Main circuit/36.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:9	+Main circuit-X72:A16				+Main circuit/36.3:C	+Main circuit/36.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B16	+Main circuit-X333:38				+Main circuit/36.4:C	+Main circuit/36.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:10	+Main circuit-X72:B16				+Main circuit/36.4:C	+Main circuit/36.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:11	+Main circuit-X72:A17				+Main circuit/36.4:C	+Main circuit/36.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A17	+Main circuit-X333:32				+Main circuit/36.4:C	+Main circuit/36.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:12	+Main circuit-X72:B17				+Main circuit/36.5:C	+Main circuit/36.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B17	+Main circuit-X333:33				+Main circuit/36.5:C	+Main circuit/36.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:1	+Main circuit-X72:A18				+Main circuit/36.6:C	+Main circuit/36.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A18	+Main circuit-X333:34				+Main circuit/36.6:C	+Main circuit/36.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:2	+Main circuit-X72:B18				+Main circuit/36.7:C	+Main circuit/36.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B18	+Main circuit-X333:35				+Main circuit/36.7:C	+Main circuit/36.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:3	+Main circuit-X72:A19				+Main circuit/36.7:C	+Main circuit/36.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A19	+Main circuit-X333:36				+Main circuit/36.7:C	+Main circuit/36.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:4	+Main circuit-X72:B19				+Main circuit/36.8:C	+Main circuit/36.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B19	+Main circuit-X333:37				+Main circuit/36.8:C	+Main circuit/36.8:B	Conductor / wire
231	+Main circuit-K31:13	+Main circuit-X13:7				+Main circuit/36.1:D	+Main circuit/36.1:C	Conductor / wire
232	+Main circuit-K32:13	+Main circuit-X13:8				+Main circuit/36.2:D	+Main circuit/36.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K31:14	+Main circuit-K32:14				+Main circuit/36.1:D	+Main circuit/36.2:D	Conductor / wire
233	+Main circuit-K33:13	+Main circuit-X13:9				+Main circuit/36.3:D	+Main circuit/36.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K32:14	+Main circuit-K33:14				+Main circuit/36.2:D	+Main circuit/36.3:D	Conductor / wire
234	+Main circuit-K34:13	+Main circuit-X13:10				+Main circuit/36.4:D	+Main circuit/36.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K33:14	+Main circuit-K34:14				+Main circuit/36.3:D	+Main circuit/36.4:D	Conductor / wire
235	+Main circuit-K35:13	+Main circuit-X13:11				+Main circuit/36.4:D	+Main circuit/36.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K34:14	+Main circuit-K35:14				+Main circuit/36.4:D	+Main circuit/36.4:D	Conductor / wire
236	+Main circuit-K36:13	+Main circuit-X13:12				+Main circuit/36.5:D	+Main circuit/36.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:14	+Main circuit-K36:14				+Main circuit/36.4:D	+Main circuit/36.5:D	Conductor / wire
237	+Main circuit-K37:13	+Main circuit-X14:1				+Main circuit/36.6:D	+Main circuit/36.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K36:14	+Main circuit-K37:14				+Main circuit/36.5:D	+Main circuit/36.6:D	Conductor / wire
239	+Main circuit-K39:13	+Main circuit-X14:3				+Main circuit/36.7:D	+Main circuit/36.7:C	Conductor / wire
240	+Main circuit-K40:13	+Main circuit-X14:4				+Main circuit/36.8:D	+Main circuit/36.8:C	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-K39:14	+Main circuit-K40:14				+Main circuit/36.7:D	+Main circuit/36.8:D	Conductor / wire
238	+Main circuit-H1	+Main circuit-X14:2				+Main circuit/36.7:D	+Main circuit/36.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-H1	+Main circuit-K37:14				+Main circuit/36.7:D	+Main circuit/36.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-H1	+Main circuit-K39:14				+Main circuit/36.7:D	+Main circuit/36.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:45				+Main circuit/36.1:B	+Main circuit/36.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:46				+Main circuit/36.2:B	+Main circuit/36.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:31				+Main circuit/36.3:B	+Main circuit/36.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:38				+Main circuit/36.4:B	+Main circuit/36.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:32				+Main circuit/36.4:B	+Main circuit/36.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:33				+Main circuit/36.5:B	+Main circuit/36.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:34				+Main circuit/36.6:B	+Main circuit/36.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:35				+Main circuit/36.7:B	+Main circuit/36.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:36				+Main circuit/36.7:B	+Main circuit/36.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:37				+Main circuit/36.8:B	+Main circuit/36.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A20	+Main circuit-X333:39				+Main circuit/37.1:C	+Main circuit/37.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B20	+Main circuit-X333:40				+Main circuit/37.2:C	+Main circuit/37.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:5	+Main circuit-X72:A20				+Main circuit/37.1:C	+Main circuit/37.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A21	+Main circuit-X333:41				+Main circuit/37.3:C	+Main circuit/37.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:6	+Main circuit-X72:B20				+Main circuit/37.2:C	+Main circuit/37.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B21	+Main circuit-X333:42				+Main circuit/37.4:C	+Main circuit/37.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:7	+Main circuit-X72:A21				+Main circuit/37.3:C	+Main circuit/37.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:8	+Main circuit-X72:B21				+Main circuit/37.4:C	+Main circuit/37.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A22	+Main circuit-X333:43				+Main circuit/37.4:C	+Main circuit/37.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:9	+Main circuit-X72:A22				+Main circuit/37.4:C	+Main circuit/37.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B22	+Main circuit-X333:44				+Main circuit/37.5:C	+Main circuit/37.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:10	+Main circuit-X72:B22				+Main circuit/37.5:C	+Main circuit/37.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A23	+Main circuit-X333:45				+Main circuit/37.6:C	+Main circuit/37.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:11	+Main circuit-X72:A23				+Main circuit/37.6:C	+Main circuit/37.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B23	+Main circuit-X333:46				+Main circuit/37.7:C	+Main circuit/37.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X14:12	+Main circuit-X72:B23				+Main circuit/37.7:C	+Main circuit/37.7:C	Conductor / wire
241	+Main circuit-K41:13	+Main circuit-X14:5				+Main circuit/37.1:D	+Main circuit/37.1:C	Conductor / wire
242	+Main circuit-K42:13	+Main circuit-X14:6				+Main circuit/37.2:D	+Main circuit/37.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K41:14	+Main circuit-K42:14				+Main circuit/37.1:D	+Main circuit/37.2:D	Conductor / wire
243	+Main circuit-K43:13	+Main circuit-X14:7				+Main circuit/37.3:D	+Main circuit/37.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K42:14	+Main circuit-K43:14				+Main circuit/37.2:D	+Main circuit/37.3:D	Conductor / wire
244	+Main circuit-K44:13	+Main circuit-X14:8				+Main circuit/37.4:D	+Main circuit/37.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K43:14	+Main circuit-K44:14				+Main circuit/37.3:D	+Main circuit/37.4:D	Conductor / wire
245	+Main circuit-K45:13	+Main circuit-X14:9				+Main circuit/37.4:D	+Main circuit/37.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K44:14	+Main circuit-K45:14				+Main circuit/37.4:D	+Main circuit/37.4:D	Conductor / wire
246	+Main circuit-K46:13	+Main circuit-X14:10				+Main circuit/37.5:D	+Main circuit/37.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K45:14	+Main circuit-K46:14				+Main circuit/37.4:D	+Main circuit/37.5:D	Conductor / wire
247	+Main circuit-K47:13	+Main circuit-X14:11				+Main circuit/37.6:D	+Main circuit/37.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K46:14	+Main circuit-K47:14				+Main circuit/37.5:D	+Main circuit/37.6:D	Conductor / wire
248	+Main circuit-K48:13	+Main circuit-X14:12				+Main circuit/37.7:D	+Main circuit/37.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K47:14	+Main circuit-K48:14				+Main circuit/37.6:D	+Main circuit/37.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:39				+Main circuit/37.1:B	+Main circuit/37.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:40				+Main circuit/37.2:B	+Main circuit/37.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:41				+Main circuit/37.3:B	+Main circuit/37.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:43				+Main circuit/37.4:B	+Main circuit/37.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:44				+Main circuit/37.5:B	+Main circuit/37.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:45				+Main circuit/37.6:B	+Main circuit/37.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:46				+Main circuit/37.7:B	+Main circuit/37.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:42				+Main circuit/37.4:B	+Main circuit/37.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A16	+Main circuit-X111:31				+Main circuit/38.1:C	+Main circuit/38.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:1	+Main circuit-X76:A16				+Main circuit/38.1:C	+Main circuit/38.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B16	+Main circuit-X111:32				+Main circuit/38.2:C	+Main circuit/38.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:2	+Main circuit-X76:B16				+Main circuit/38.2:C	+Main circuit/38.2:C	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.w
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X76:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/38.3:C	+Main circuit/38.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:3	+Main circuit-X76:A17				+Main circuit/38.3:C	+Main circuit/38.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B17	+Main circuit-X111:34				+Main circuit/38.4:C	+Main circuit/38.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:4	+Main circuit-X76:B17				+Main circuit/38.4:C	+Main circuit/38.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:5	+Main circuit-X76:A18				+Main circuit/38.4:C	+Main circuit/38.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A18	+Main circuit-X111:35				+Main circuit/38.4:C	+Main circuit/38.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:6	+Main circuit-X76:B18				+Main circuit/38.5:C	+Main circuit/38.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B18	+Main circuit-X111:36				+Main circuit/38.5:C	+Main circuit/38.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:7	+Main circuit-X76:A19				+Main circuit/38.6:C	+Main circuit/38.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A19	+Main circuit-X111:37				+Main circuit/38.6:C	+Main circuit/38.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:8	+Main circuit-X76:B19				+Main circuit/38.7:C	+Main circuit/38.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B19	+Main circuit-X111:38				+Main circuit/38.7:C	+Main circuit/38.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:9	+Main circuit-X76:A20				+Main circuit/38.7:C	+Main circuit/38.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A20	+Main circuit-X111:39				+Main circuit/38.7:C	+Main circuit/38.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:10	+Main circuit-X76:B20				+Main circuit/38.8:C	+Main circuit/38.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B20	+Main circuit-X111:40				+Main circuit/38.8:C	+Main circuit/38.8:B	Conductor / wire
249	+Main circuit-K49:13	+Main circuit-X15:1				+Main circuit/38.1:D	+Main circuit/38.1:C	Conductor / wire
250	+Main circuit-K50:13	+Main circuit-X15:2				+Main circuit/38.2:D	+Main circuit/38.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:14	+Main circuit-K50:14				+Main circuit/38.1:D	+Main circuit/38.2:D	Conductor / wire
251	+Main circuit-K51:13	+Main circuit-X15:3				+Main circuit/38.3:D	+Main circuit/38.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:14	+Main circuit-K51:14				+Main circuit/38.2:D	+Main circuit/38.3:D	Conductor / wire
252	+Main circuit-K52:13	+Main circuit-X15:4				+Main circuit/38.4:D	+Main circuit/38.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K51:14	+Main circuit-K52:14				+Main circuit/38.3:D	+Main circuit/38.4:D	Conductor / wire
253	+Main circuit-K53:13	+Main circuit-X15:5				+Main circuit/38.4:D	+Main circuit/38.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K52:14	+Main circuit-K53:14				+Main circuit/38.4:D	+Main circuit/38.4:D	Conductor / wire
254	+Main circuit-K54:13	+Main circuit-X15:6				+Main circuit/38.5:D	+Main circuit/38.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K53:14	+Main circuit-K54:14				+Main circuit/38.4:D	+Main circuit/38.5:D	Conductor / wire
255	+Main circuit-K55:13	+Main circuit-X15:7				+Main circuit/38.6:D	+Main circuit/38.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K54:14	+Main circuit-K55:14				+Main circuit/38.5:D	+Main circuit/38.6:D	Conductor / wire
256	+Main circuit-K56:13	+Main circuit-X15:8				+Main circuit/38.7:D	+Main circuit/38.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K55:14	+Main circuit-K56:14				+Main circuit/38.6:D	+Main circuit/38.7:D	Conductor / wire
257	+Main circuit-K57:13	+Main circuit-X15:9				+Main circuit/38.7:D	+Main circuit/38.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K56:14	+Main circuit-K57:14				+Main circuit/38.7:D	+Main circuit/38.7:D	Conductor / wire
258	+Main circuit-K58:13	+Main circuit-X15:10				+Main circuit/38.8:D	+Main circuit/38.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K57:14	+Main circuit-K58:14				+Main circuit/38.7:D	+Main circuit/38.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:31				+Main circuit/38.1:B	+Main circuit/38.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:32				+Main circuit/38.2:B	+Main circuit/38.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/38.3:B	+Main circuit/38.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:34				+Main circuit/38.4:B	+Main circuit/38.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:35				+Main circuit/38.4:B	+Main circuit/38.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:36				+Main circuit/38.5:B	+Main circuit/38.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:37				+Main circuit/38.6:B	+Main circuit/38.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:38				+Main circuit/38.7:B	+Main circuit/38.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:39				+Main circuit/38.7:B	+Main circuit/38.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:40				+Main circuit/38.8:B	+Main circuit/38.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A21	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/39.1:C	+Main circuit/39.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:11	+Main circuit-X76:A21				+Main circuit/39.1:C	+Main circuit/39.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A21	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/39.2:C	+Main circuit/39.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X15:12	+Main circuit-X76:A21				+Main circuit/39.2:C	+Main circuit/39.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A22	+Main circuit-X111:43				+Main circuit/39.3:C	+Main circuit/39.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X16:1	+Main circuit-X76:A22				+Main circuit/39.3:C	+Main circuit/39.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B22	+Main circuit-X111:44				+Main circuit/39.4:C	+Main circuit/39.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X16:2	+Main circuit-X76:B22				+Main circuit/39.4:C	+Main circuit/39.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X16:3	+Main circuit-X76:A23				+Main circuit/39.4:C	+Main circuit/39.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A23	+Main circuit-X111:45				+Main circuit/39.4:C	+Main circuit/39.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X16:4	+Main circuit-X76:B23				+Main circuit/39.5:C	+Main circuit/39.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B23	+Main circuit-X111:46				+Main circuit/39.5:C	+Main circuit/39.5:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.x
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
259	+Main circuit-K59:13	+Main circuit-X15:11				+Main circuit/39.1:D	+Main circuit/39.1:C	Conductor / wire
260	+Main circuit-K60:13	+Main circuit-X15:12				+Main circuit/39.2:D	+Main circuit/39.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K59:14	+Main circuit-K60:14				+Main circuit/39.1:D	+Main circuit/39.2:D	Conductor / wire
261	+Main circuit-K61:13	+Main circuit-X16:1				+Main circuit/39.3:D	+Main circuit/39.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K60:14	+Main circuit-K61:14				+Main circuit/39.2:D	+Main circuit/39.3:D	Conductor / wire
262	+Main circuit-K62:13	+Main circuit-X16:2				+Main circuit/39.4:D	+Main circuit/39.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K61:14	+Main circuit-K62:14				+Main circuit/39.3:D	+Main circuit/39.4:D	Conductor / wire
263	+Main circuit-K63:13	+Main circuit-X16:3				+Main circuit/39.4:D	+Main circuit/39.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K62:14	+Main circuit-K63:14				+Main circuit/39.4:D	+Main circuit/39.4:D	Conductor / wire
264	+Main circuit-K64:13	+Main circuit-X16:4				+Main circuit/39.5:D	+Main circuit/39.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K63:14	+Main circuit-K64:14				+Main circuit/39.4:D	+Main circuit/39.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/39.1:B	+Main circuit/39.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/39.2:B	+Main circuit/39.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:43				+Main circuit/39.3:B	+Main circuit/39.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:44				+Main circuit/39.4:B	+Main circuit/39.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:45				+Main circuit/39.4:B	+Main circuit/39.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:46				+Main circuit/39.5:B	+Main circuit/39.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K65:13				+Main circuit/39.6:B	+Main circuit/39.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K64:14	+Main circuit-K65:14				+Main circuit/39.5:D	+Main circuit/39.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K66:13				+Main circuit/39.7:B	+Main circuit/39.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K65:14	+Main circuit-K66:14				+Main circuit/39.6:D	+Main circuit/39.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K67:13				+Main circuit/39.7:B	+Main circuit/39.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K66:14	+Main circuit-K67:14				+Main circuit/39.7:D	+Main circuit/39.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K68:13				+Main circuit/39.8:B	+Main circuit/39.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K67:14	+Main circuit-K68:14				+Main circuit/39.7:D	+Main circuit/39.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.1:A	+Main circuit/40.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A2	+Main circuit-X111:3				+Main circuit/40.1:C	+Main circuit/40.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.2:B	+Main circuit/40.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B2	+Main circuit-X111:4				+Main circuit/40.2:C	+Main circuit/40.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A3	+Main circuit-X111:5				+Main circuit/40.3:C	+Main circuit/40.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B3	+Main circuit-X111:6				+Main circuit/40.3:C	+Main circuit/40.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.4:B	+Main circuit/40.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:A4	+Main circuit-X111:7				+Main circuit/40.4:C	+Main circuit/40.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.5:B	+Main circuit/40.4:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B4	+Main circuit-X111:8				+Main circuit/40.5:C	+Main circuit/40.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:A5	+Main circuit-X111:9				+Main circuit/40.6:C	+Main circuit/40.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B5	+Main circuit-X111:10				+Main circuit/40.6:C	+Main circuit/40.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A6	+Main circuit-X111:11				+Main circuit/40.7:C	+Main circuit/40.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.8:B	+Main circuit/40.7:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B6	+Main circuit-X111:12				+Main circuit/40.8:C	+Main circuit/40.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.7:B	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.1:A	+Main circuit/40.7:B	Conductor / wire
102	+Main circuit-S102:NO	+Main circuit-X64:B2				+Main circuit/40.2:B	+Main circuit/40.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S102:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.2:B	+Main circuit/40.2:B	Conductor / wire
106	+Main circuit-S106:NO	+Main circuit-X64:B4				+Main circuit/40.5:B	+Main circuit/40.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S106:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.5:B	+Main circuit/40.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S108	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.6:B	Conductor / wire
108	+Main circuit-S108	+Main circuit-X64:B5				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S108	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.7:B	Conductor / wire
105	+Main circuit-S105:NO	+Main circuit-X64:A4				+Main circuit/40.4:B	+Main circuit/40.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S105:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.4:B	+Main circuit/40.4:B	Conductor / wire
107	+Main circuit-S107:NO	+Main circuit-X64:A5				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S107:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.6:B	+Main circuit/40.6:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
103	+Main circuit-S103:NO	+Main circuit-X64:A3				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S103:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.3:B	Conductor / wire
101	+Main circuit-S101:NO	+Main circuit-X64:A2				+Main circuit/40.1:B	+Main circuit/40.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S101:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.1:B	+Main circuit/40.1:B	Conductor / wire
104	+Main circuit-S104:NO	+Main circuit-X64:B3				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S104:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.3:B	+Main circuit/40.3:B	Conductor / wire
109	+Main circuit-S109:NO	+Main circuit-X64:A6				+Main circuit/40.7:B	+Main circuit/40.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S109:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.7:B	+Main circuit/40.7:B	Conductor / wire
110	+Main circuit-S110:NO	+Main circuit-X64:B6				+Main circuit/40.8:B	+Main circuit/40.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S110:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/40.8:B	+Main circuit/40.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:3				+Main circuit/40.1:D	+Main circuit/40.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:4				+Main circuit/40.2:D	+Main circuit/40.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:5				+Main circuit/40.3:D	+Main circuit/40.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:6				+Main circuit/40.3:D	+Main circuit/40.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:7				+Main circuit/40.4:D	+Main circuit/40.4:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:8				+Main circuit/40.5:D	+Main circuit/40.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:9				+Main circuit/40.6:D	+Main circuit/40.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:10				+Main circuit/40.6:D	+Main circuit/40.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:11				+Main circuit/40.7:D	+Main circuit/40.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:12				+Main circuit/40.8:D	+Main circuit/40.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.1:A	+Main circuit/41.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A7	+Main circuit-X111:13				+Main circuit/41.1:C	+Main circuit/41.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.2:B	+Main circuit/41.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B7	+Main circuit-X111:14				+Main circuit/41.2:C	+Main circuit/41.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A8	+Main circuit-X111:15				+Main circuit/41.3:C	+Main circuit/41.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.3:B	+Main circuit/41.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B8	+Main circuit-X111:16				+Main circuit/41.3:C	+Main circuit/41.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A9	+Main circuit-X111:17				+Main circuit/41.4:C	+Main circuit/41.4:D	Conductor / wire
111	+Main circuit-S111:NO	+Main circuit-X64:A7				+Main circuit/41.1:B	+Main circuit/41.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S111:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.1:B	+Main circuit/41.1:B	Conductor / wire
112	+Main circuit-S112:NO	+Main circuit-X64:B7				+Main circuit/41.2:B	+Main circuit/41.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S112:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.2:B	+Main circuit/41.2:B	Conductor / wire
113	+Main circuit-S113:NO	+Main circuit-X64:A8				+Main circuit/41.3:B	+Main circuit/41.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S113:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.3:B	+Main circuit/41.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:13				+Main circuit/41.1:D	+Main circuit/41.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:14				+Main circuit/41.2:D	+Main circuit/41.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:15				+Main circuit/41.3:D	+Main circuit/41.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:16				+Main circuit/41.3:D	+Main circuit/41.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:17				+Main circuit/41.4:D	+Main circuit/41.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.5:B	+Main circuit/41.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B9	+Main circuit-X111:18				+Main circuit/41.5:C	+Main circuit/41.5:D	Conductor / wire
116	+Main circuit-S116:NO	+Main circuit-X64:B9				+Main circuit/41.5:B	+Main circuit/41.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S116:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.5:B	+Main circuit/41.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:18				+Main circuit/41.5:D	+Main circuit/41.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:A10	+Main circuit-X111:19				+Main circuit/41.6:C	+Main circuit/41.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.1:A	+Main circuit/41.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S117	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:B	Conductor / wire
117	+Main circuit-S117	+Main circuit-X64:A10				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S117	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:19				+Main circuit/41.6:D	+Main circuit/41.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B10	+Main circuit-X111:20				+Main circuit/41.6:C	+Main circuit/41.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:B	Wire jumper
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.6:B	Wire jumper
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.7:B	Wire jumper
	+Main circuit-S118	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:B	Conductor / wire
118	+Main circuit-S118	+Main circuit-X64:B10				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.6:C	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-S118	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.6:B	+Main circuit/41.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:20				+Main circuit/41.6:D	+Main circuit/41.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A11	+Main circuit-X111:21				+Main circuit/41.7:C	+Main circuit/41.7:D	Conductor / wire
119	+Main circuit-S119	+Main circuit-X64:A11				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S119	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.6:B	Wire jumper
	+Main circuit-S119	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.7:B	+Main circuit/41.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:21				+Main circuit/41.7:D	+Main circuit/41.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B11	+Main circuit-X111:22				+Main circuit/41.8:C	+Main circuit/41.8:D	Conductor / wire
120	+Main circuit-S120	+Main circuit-X64:B11				+Main circuit/41.8:B	+Main circuit/41.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.8:B	+Main circuit/41.7:B	Wire jumper
	+Main circuit-S120	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.8:B	+Main circuit/41.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.8:B	+Main circuit/41.7:B	Wire jumper
	+Main circuit-S120	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.8:B	+Main circuit/41.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:22				+Main circuit/41.8:D	+Main circuit/41.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.1:A	+Main circuit/42.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A12	+Main circuit-X111:23				+Main circuit/42.1:C	+Main circuit/42.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:23				+Main circuit/42.1:D	+Main circuit/42.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-S121	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.1:B	+Main circuit/42.1:B	Conductor / wire
121	+Main circuit-S121	+Main circuit-X64:A12				+Main circuit/42.1:B	+Main circuit/42.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S121	+Main circuit-X61				+Main circuit/42.1:B	+Main circuit/42.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.2:B	+Main circuit/42.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:A12	+Main circuit-X111:24				+Main circuit/42.2:C	+Main circuit/42.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-S122	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.2:B	+Main circuit/42.2:B	Conductor / wire
122	+Main circuit-S122	+Main circuit-X64:A12				+Main circuit/42.2:B	+Main circuit/42.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S121	+Main circuit-S122				+Main circuit/42.1:B	+Main circuit/42.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:24				+Main circuit/42.2:D	+Main circuit/42.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A13	+Main circuit-X111:25				+Main circuit/42.3:C	+Main circuit/42.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.2:B	Saddle jumper
123	+Main circuit-S123:NO	+Main circuit-X64:A13				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S123:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:25				+Main circuit/42.3:D	+Main circuit/42.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X64:B13	+Main circuit-X111:26				+Main circuit/42.3:C	+Main circuit/42.3:D	Conductor / wire
124	+Main circuit-S124:NO	+Main circuit-X64:B13				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S124:COM	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:26				+Main circuit/42.3:D	+Main circuit/42.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.3:B	+Main circuit/42.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A2	+Main circuit-X222:3				+Main circuit/42.4:C	+Main circuit/42.4:D	Conductor / wire
125	+Main circuit-S125:NO	+Main circuit-X68:A2				+Main circuit/42.4:B	+Main circuit/42.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S125:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.4:B	+Main circuit/42.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:3				+Main circuit/42.4:D	+Main circuit/42.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.5:B	+Main circuit/42.4:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X68:B2	+Main circuit-X222:4				+Main circuit/42.5:C	+Main circuit/42.5:D	Conductor / wire
126	+Main circuit-S126:NO	+Main circuit-X68:B2				+Main circuit/42.5:B	+Main circuit/42.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S126:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.5:B	+Main circuit/42.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:4				+Main circuit/42.5:D	+Main circuit/42.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X68:A3	+Main circuit-X222:5				+Main circuit/42.6:C	+Main circuit/42.6:D	Conductor / wire
127	+Main circuit-S127:NO	+Main circuit-X68:A3				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S127:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:5				+Main circuit/42.6:D	+Main circuit/42.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X68:B3	+Main circuit-X222:6				+Main circuit/42.6:C	+Main circuit/42.6:D	Conductor / wire
128	+Main circuit-S128:NO	+Main circuit-X68:B3				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S128:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.6:B	+Main circuit/42.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:6				+Main circuit/42.6:D	+Main circuit/42.6:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X68:A4	+Main circuit-X222:7				+Main circuit/42.7:C	+Main circuit/42.7:D	Conductor / wire
129	+Main circuit-S129:12	+Main circuit-X68:A4				+Main circuit/42.7:B	+Main circuit/42.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S129:11	+Main circuit-X69				+Main circuit/42.7:B	+Main circuit/42.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:7				+Main circuit/42.7:D	+Main circuit/42.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B4	+Main circuit-X222:8				+Main circuit/42.8:C	+Main circuit/42.8:D	Conductor / wire
130	+Main circuit-S129:42	+Main circuit-X68:B4				+Main circuit/42.8:C	+Main circuit/42.8:C	Conductor / wire
129	+Main circuit-S129:41	+Main circuit-X68:A4				+Main circuit/42.8:C	+Main circuit/42.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:8				+Main circuit/42.8:D	+Main circuit/42.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B5	+Main circuit-X222:10				+Main circuit/43.2:C	+Main circuit/43.2:D	Conductor / wire
132	+Main circuit-S132	+Main circuit-X68:B5				+Main circuit/43.2:B	+Main circuit/43.2:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:10				+Main circuit/43.2:D	+Main circuit/43.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-S132	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.2:B	+Main circuit/43.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A6	+Main circuit-X222:11				+Main circuit/43.3:C	+Main circuit/43.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-Q23:21	+Main circuit-Q32:21				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:B	Conductor / wire
133	+Main circuit-Q23:22	+Main circuit-X68:A6				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Q23:22	+Main circuit-Q32:22				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-Q23:21	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:11				+Main circuit/43.3:D	+Main circuit/43.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B6	+Main circuit-X222:12				+Main circuit/43.3:C	+Main circuit/43.3:D	Conductor / wire
134	+Main circuit-Q24:22	+Main circuit-X68:B6				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:12				+Main circuit/43.3:D	+Main circuit/43.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-Q24:21	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.3:B	+Main circuit/43.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A7	+Main circuit-X222:13				+Main circuit/43.4:C	+Main circuit/43.4:D	Conductor / wire
135	+Main circuit-S135:NO	+Main circuit-X68:A7				+Main circuit/43.4:B	+Main circuit/43.4:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:13				+Main circuit/43.4:D	+Main circuit/43.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.4:B	+Main circuit/43.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S135:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.4:B	+Main circuit/43.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B7	+Main circuit-X222:14				+Main circuit/43.5:C	+Main circuit/43.5:D	Conductor / wire
136	+Main circuit-S136:NO	+Main circuit-X68:B7				+Main circuit/43.5:B	+Main circuit/43.5:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:14				+Main circuit/43.5:D	+Main circuit/43.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.5:B	+Main circuit/43.4:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S136:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.5:B	+Main circuit/43.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A8	+Main circuit-X222:15				+Main circuit/43.6:C	+Main circuit/43.6:D	Conductor / wire
137	+Main circuit-S137:NO	+Main circuit-X68:A8				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:15				+Main circuit/43.6:D	+Main circuit/43.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S137:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B8	+Main circuit-X222:16				+Main circuit/43.6:C	+Main circuit/43.6:D	Conductor / wire
138	+Main circuit-S138:NO	+Main circuit-X68:B8				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:16				+Main circuit/43.6:D	+Main circuit/43.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S138:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.6:B	+Main circuit/43.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A9	+Main circuit-X222:17				+Main circuit/43.7:C	+Main circuit/43.7:D	Conductor / wire
139	+Main circuit-Q29:22	+Main circuit-X68:A9				+Main circuit/43.7:B	+Main circuit/43.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:17				+Main circuit/43.7:D	+Main circuit/43.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.7:B	+Main circuit/43.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-Q29:21	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.7:B	+Main circuit/43.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B9	+Main circuit-X222:18				+Main circuit/43.8:C	+Main circuit/43.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-Q25:21	+Main circuit-Q55:21				+Main circuit/43.8:B	+Main circuit/43.8:B	Conductor / wire
140	+Main circuit-Q25:22	+Main circuit-X68:B9				+Main circuit/43.8:B	+Main circuit/43.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-Q25:22	+Main circuit-Q55:22				+Main circuit/43.8:B	+Main circuit/43.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:18				+Main circuit/43.8:D	+Main circuit/43.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.8:B	+Main circuit/43.7:B	Saddle jumper
	+Main circuit-Q25:21	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.8:B	+Main circuit/43.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.1:A	+Main circuit/43.1:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zb
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.1:B	+Main circuit/43.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X68:A5	+Main circuit-X222:9				+Main circuit/43.1:C	+Main circuit/43.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:9				+Main circuit/43.1:D	+Main circuit/43.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-S131	+Main circuit-X69				+Main circuit/43.1:B	+Main circuit/43.1:B	Conductor / wire
131	+Main circuit-S131	+Main circuit-X68:A5				+Main circuit/43.1:B	+Main circuit/43.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S131	+Main circuit-X61				+Main circuit/43.1:B	+Main circuit/43.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S131	+Main circuit-S132				+Main circuit/43.1:B	+Main circuit/43.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S146:41	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.5:B	+Main circuit/44.5:B	Conductor / wire
146	+Main circuit-S146:42	+Main circuit-X68:B12				+Main circuit/44.5:B	+Main circuit/44.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B12	+Main circuit-X222:24				+Main circuit/44.5:C	+Main circuit/44.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A13	+Main circuit-X222:25				+Main circuit/44.6:C	+Main circuit/44.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.6:B	+Main circuit/44.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X68:B13	+Main circuit-X222:26				+Main circuit/44.6:C	+Main circuit/44.6:D	Conductor / wire
148	+Main circuit-S148:NO	+Main circuit-X68:B13				+Main circuit/44.6:B	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S148:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.6:B	+Main circuit/44.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.7:B	+Main circuit/44.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S149:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.7:B	+Main circuit/44.7:B	Conductor / wire
149	+Main circuit-S149:NC	+Main circuit-X72:A2				+Main circuit/44.7:B	+Main circuit/44.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A2	+Main circuit-X333:3				+Main circuit/44.7:C	+Main circuit/44.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.8:B	+Main circuit/44.7:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S150:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.8:B	+Main circuit/44.8:B	Conductor / wire
150	+Main circuit-S150:NC	+Main circuit-X72:B2				+Main circuit/44.8:B	+Main circuit/44.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B2	+Main circuit-X333:4				+Main circuit/44.8:C	+Main circuit/44.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:24				+Main circuit/44.5:D	+Main circuit/44.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:25				+Main circuit/44.6:D	+Main circuit/44.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:26				+Main circuit/44.6:D	+Main circuit/44.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:3				+Main circuit/44.7:D	+Main circuit/44.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:4				+Main circuit/44.8:D	+Main circuit/44.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.1:A	+Main circuit/44.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Q26:21	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.1:B	+Main circuit/44.1:B	Conductor / wire
141	+Main circuit-Q26:22	+Main circuit-X68:A10				+Main circuit/44.1:B	+Main circuit/44.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A10	+Main circuit-X222:19				+Main circuit/44.1:C	+Main circuit/44.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:19				+Main circuit/44.1:D	+Main circuit/44.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.2:B	+Main circuit/44.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S142:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.2:B	+Main circuit/44.2:B	Conductor / wire
142	+Main circuit-S142:NO	+Main circuit-X68:B10				+Main circuit/44.2:B	+Main circuit/44.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B10	+Main circuit-X222:20				+Main circuit/44.2:C	+Main circuit/44.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:20				+Main circuit/44.2:D	+Main circuit/44.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S143:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.3:B	Conductor / wire
143	+Main circuit-S143:NO	+Main circuit-X68:A11				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A11	+Main circuit-X222:21				+Main circuit/44.3:C	+Main circuit/44.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:21				+Main circuit/44.3:D	+Main circuit/44.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X69	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S144:COM	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.3:B	Conductor / wire
144	+Main circuit-S144:NO	+Main circuit-X68:B11				+Main circuit/44.3:B	+Main circuit/44.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B11	+Main circuit-X222:22				+Main circuit/44.3:C	+Main circuit/44.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:22				+Main circuit/44.3:D	+Main circuit/44.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A12	+Main circuit-X222:23				+Main circuit/44.4:C	+Main circuit/44.4:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:23				+Main circuit/44.4:D	+Main circuit/44.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A4	+Main circuit-X333:7				+Main circuit/45.3:C	+Main circuit/45.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A7	+Main circuit-X333:13				+Main circuit/45.7:C	+Main circuit/45.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B7	+Main circuit-X333:14				+Main circuit/45.8:C	+Main circuit/45.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A3	+Main circuit-X333:5				+Main circuit/45.1:C	+Main circuit/45.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.2:B	+Main circuit/45.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.2:B	+Main circuit/45.3:B	Saddle jumper

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zc
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X72:B3	+Main circuit-X333:6				+Main circuit/45.2:C	+Main circuit/45.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.3:B	+Main circuit/45.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X72:B4	+Main circuit-X222:8				+Main circuit/45.3:C	+Main circuit/45.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A5	+Main circuit-X333:9				+Main circuit/45.4:C	+Main circuit/45.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B5	+Main circuit-X333:10				+Main circuit/45.5:C	+Main circuit/45.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A6	+Main circuit-X333:11				+Main circuit/45.6:C	+Main circuit/45.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B6	+Main circuit-X333:12				+Main circuit/45.6:C	+Main circuit/45.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.7:B	+Main circuit/45.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.8:B	+Main circuit/45.7:B	Saddle jumper
152	+Main circuit-S152:NO	+Main circuit-X72:B3				+Main circuit/45.2:B	+Main circuit/45.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S152:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.2:B	+Main circuit/45.2:B	Conductor / wire
153	+Main circuit-S153:NO	+Main circuit-X72:A4				+Main circuit/45.3:B	+Main circuit/45.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S153:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.3:B	+Main circuit/45.3:B	Conductor / wire
154	+Main circuit-S154:NO	+Main circuit-X72:B4				+Main circuit/45.3:B	+Main circuit/45.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S154:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.3:B	+Main circuit/45.3:B	Conductor / wire
151	+Main circuit-S151:NO	+Main circuit-X72:A3				+Main circuit/45.1:B	+Main circuit/45.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S151:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.1:B	+Main circuit/45.1:B	Conductor / wire
155	+Main circuit-S155:NO	+Main circuit-X72:A5				+Main circuit/45.4:B	+Main circuit/45.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.4:B	+Main circuit/45.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.4:B	+Main circuit/45.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S155:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.4:B	+Main circuit/45.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.6:B	Saddle jumper
156	+Main circuit-S156:NO	+Main circuit-X72:B5				+Main circuit/45.5:B	+Main circuit/45.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S156:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.5:B	+Main circuit/45.5:B	Conductor / wire
157	+Main circuit-S157:NO	+Main circuit-X72:A6				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S157:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.6:B	Conductor / wire
158	+Main circuit-S158:NO	+Main circuit-X72:B6				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S158:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.6:B	+Main circuit/45.6:B	Conductor / wire
159	+Main circuit-S159:NO	+Main circuit-X72:A7				+Main circuit/45.7:B	+Main circuit/45.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S159:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.7:B	+Main circuit/45.7:B	Conductor / wire
160	+Main circuit-S160:NO	+Main circuit-X72:B7				+Main circuit/45.8:B	+Main circuit/45.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S160:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.8:B	+Main circuit/45.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/45.1:A	+Main circuit/45.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:10				+Main circuit/45.5:D	+Main circuit/45.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:11				+Main circuit/45.6:D	+Main circuit/45.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:12				+Main circuit/45.6:D	+Main circuit/45.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:13				+Main circuit/45.7:D	+Main circuit/45.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:14				+Main circuit/45.8:D	+Main circuit/45.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:5				+Main circuit/45.1:D	+Main circuit/45.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:6				+Main circuit/45.2:D	+Main circuit/45.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:7				+Main circuit/45.3:D	+Main circuit/45.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:8				+Main circuit/45.3:D	+Main circuit/45.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:9				+Main circuit/45.4:D	+Main circuit/45.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A9	+Main circuit-X333:17				+Main circuit/46.3:C	+Main circuit/46.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A12	+Main circuit-X333:23				+Main circuit/46.7:C	+Main circuit/46.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B12	+Main circuit-X333:24				+Main circuit/46.8:C	+Main circuit/46.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A8	+Main circuit-X333:15				+Main circuit/46.1:C	+Main circuit/46.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.2:B	+Main circuit/46.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.2:B	+Main circuit/46.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X72:B8	+Main circuit-X333:16				+Main circuit/46.2:C	+Main circuit/46.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.3:B	+Main circuit/46.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X72:B9	+Main circuit-X222:18				+Main circuit/46.3:C	+Main circuit/46.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A10	+Main circuit-X333:19				+Main circuit/46.4:C	+Main circuit/46.4:D	Conductor / wire
166	+Main circuit-X72:B10	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.5:C	+Main circuit/46.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B10	+Main circuit-X333:20				+Main circuit/46.5:C	+Main circuit/46.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A11	+Main circuit-X333:21				+Main circuit/46.6:C	+Main circuit/46.6:D	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zd
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X72:B11	+Main circuit-X333:22				+Main circuit/46.6:C	+Main circuit/46.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.7:B	+Main circuit/46.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.8:B	+Main circuit/46.7:B	Saddle jumper
163	+Main circuit-S163:NO	+Main circuit-X72:A9				+Main circuit/46.3:B	+Main circuit/46.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S163:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.3:B	+Main circuit/46.3:B	Conductor / wire
164	+Main circuit-S164:NO	+Main circuit-X72:B9				+Main circuit/46.3:B	+Main circuit/46.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S164:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.3:B	+Main circuit/46.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.4:B	+Main circuit/46.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.4:B	+Main circuit/46.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.5:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.6:B	Saddle jumper
170	+Main circuit-S170:NO	+Main circuit-X72:B12				+Main circuit/46.8:B	+Main circuit/46.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S170:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.8:B	+Main circuit/46.8:B	Conductor / wire
161	+Main circuit-S161:NO	+Main circuit-X72:A8				+Main circuit/46.1:B	+Main circuit/46.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S161:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.1:B	+Main circuit/46.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Q30:21	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.2:B	+Main circuit/46.2:B	Conductor / wire
162	+Main circuit-Q30:22	+Main circuit-X72:B8				+Main circuit/46.2:B	+Main circuit/46.2:C	Conductor / wire
165	+Main circuit-S165:NO	+Main circuit-X72:A10				+Main circuit/46.4:B	+Main circuit/46.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S165:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.4:B	+Main circuit/46.4:B	Conductor / wire
167	+Main circuit-S167:NO	+Main circuit-X72:A11				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S167:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.6:B	Conductor / wire
168	+Main circuit-S168:NO	+Main circuit-X72:B11				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S168:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.6:B	+Main circuit/46.6:B	Conductor / wire
169	+Main circuit-S169:NO	+Main circuit-X72:A12				+Main circuit/46.7:B	+Main circuit/46.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S169:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.7:B	+Main circuit/46.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.1:A	+Main circuit/46.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:20				+Main circuit/46.5:D	+Main circuit/46.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:21				+Main circuit/46.6:D	+Main circuit/46.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:22				+Main circuit/46.6:D	+Main circuit/46.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:23				+Main circuit/46.7:D	+Main circuit/46.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:24				+Main circuit/46.8:D	+Main circuit/46.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:15				+Main circuit/46.1:D	+Main circuit/46.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:16				+Main circuit/46.2:D	+Main circuit/46.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:17				+Main circuit/46.3:D	+Main circuit/46.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:18				+Main circuit/46.3:D	+Main circuit/46.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:19				+Main circuit/46.4:D	+Main circuit/46.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A2	+Main circuit-X111:3				+Main circuit/47.3:C	+Main circuit/47.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A5	+Main circuit-X111:9				+Main circuit/47.7:C	+Main circuit/47.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B5	+Main circuit-X111:10				+Main circuit/47.8:C	+Main circuit/47.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A13	+Main circuit-X333:25				+Main circuit/47.1:C	+Main circuit/47.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.2:B	+Main circuit/47.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X72:B13	+Main circuit-X333:26				+Main circuit/47.2:C	+Main circuit/47.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B2	+Main circuit-X111:4				+Main circuit/47.3:C	+Main circuit/47.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A3	+Main circuit-X111:5				+Main circuit/47.4:C	+Main circuit/47.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B3	+Main circuit-X111:6				+Main circuit/47.5:C	+Main circuit/47.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A4	+Main circuit-X111:7				+Main circuit/47.6:C	+Main circuit/47.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B4	+Main circuit-X111:8				+Main circuit/47.6:C	+Main circuit/47.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X75				+Main circuit/47.6:B	+Main circuit/47.3:B	Conductor / wire
171	+Main circuit-S171:NO	+Main circuit-X72:A13				+Main circuit/47.1:B	+Main circuit/47.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S171:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.1:B	+Main circuit/47.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:12	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:12	+Main circuit-X75				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.3:B	Conductor / wire
172	+Main circuit-S172:NO	+Main circuit-X72:B13				+Main circuit/47.2:B	+Main circuit/47.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S172:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.2:B	+Main circuit/47.2:B	Conductor / wire
173	+Main circuit-K49:4	+Main circuit-X76:A2				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.3:C	Conductor / wire
3173	+Main circuit-K48:4	+Main circuit-K49:12				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.3:B	Conductor / wire
174	+Main circuit-S174:NO	+Main circuit-X76:B2				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.3:C	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : - 174

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.ze
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-S174:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/47.3:B	+Main circuit/47.3:B	Conductor / wire
177	+Main circuit-S177:NO	+Main circuit-X76:A4				+Main circuit/47.6:B	+Main circuit/47.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S177:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.6:B	+Main circuit/47.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.1:A	+Main circuit/47.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:6				+Main circuit/47.5:D	+Main circuit/47.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:7				+Main circuit/47.6:D	+Main circuit/47.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:8				+Main circuit/47.6:D	+Main circuit/47.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:9				+Main circuit/47.7:D	+Main circuit/47.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:10				+Main circuit/47.8:D	+Main circuit/47.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:25				+Main circuit/47.1:D	+Main circuit/47.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:26				+Main circuit/47.2:D	+Main circuit/47.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:3				+Main circuit/47.3:D	+Main circuit/47.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:4				+Main circuit/47.3:D	+Main circuit/47.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:5				+Main circuit/47.4:D	+Main circuit/47.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A7	+Main circuit-X111:13				+Main circuit/48.3:C	+Main circuit/48.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A5	+Main circuit-X111:19				+Main circuit/48.7:C	+Main circuit/48.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B5	+Main circuit-X111:20				+Main circuit/48.8:C	+Main circuit/48.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A6	+Main circuit-X111:11				+Main circuit/48.1:C	+Main circuit/48.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.2:B	+Main circuit/48.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X76:B6	+Main circuit-X111:12				+Main circuit/48.2:C	+Main circuit/48.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B7	+Main circuit-X111:14				+Main circuit/48.3:C	+Main circuit/48.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A8	+Main circuit-X111:15				+Main circuit/48.4:C	+Main circuit/48.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B3	+Main circuit-X111:16				+Main circuit/48.5:C	+Main circuit/48.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A4	+Main circuit-X111:17				+Main circuit/48.6:C	+Main circuit/48.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B4	+Main circuit-X111:18				+Main circuit/48.6:C	+Main circuit/48.6:D	Conductor / wire
181	+Main circuit-S181:NO	+Main circuit-X76:A6				+Main circuit/48.1:B	+Main circuit/48.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S181:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.1:B	+Main circuit/48.1:B	Conductor / wire
182	+Main circuit-S182:NO	+Main circuit-X76:B6				+Main circuit/48.2:B	+Main circuit/48.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S182:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.2:B	+Main circuit/48.2:B	Conductor / wire
183	+Main circuit-S183:NO	+Main circuit-X76:A7				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S183:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.3:B	Conductor / wire
184	+Main circuit-S184:NO	+Main circuit-X76:B7				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S184:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.3:B	+Main circuit/48.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.4:B	+Main circuit/48.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.5:B	+Main circuit/48.4:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.5:B	Conductor / wire
185	+Main circuit-S185:NO	+Main circuit-X76:A8				+Main circuit/48.4:B	+Main circuit/48.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S185:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.4:B	+Main circuit/48.4:B	Conductor / wire
186	+Main circuit-S186:NO	+Main circuit-X76:B3				+Main circuit/48.5:B	+Main circuit/48.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S186:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.5:B	+Main circuit/48.5:B	Conductor / wire
187	+Main circuit-S187:NO	+Main circuit-X76:A4				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S187:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X75	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.7:B	+Main circuit/48.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X73	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.8:B	+Main circuit/48.7:B	Conductor / wire
188	+Main circuit-S188:NO	+Main circuit-X76:B4				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S188:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.6:B	+Main circuit/48.6:B	Conductor / wire
189	+Main circuit-S189:NO	+Main circuit-X76:A5				+Main circuit/48.7:B	+Main circuit/48.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S189:COM	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.7:B	+Main circuit/48.7:B	Conductor / wire
190	+Main circuit-S190:NO	+Main circuit-X76:B5				+Main circuit/48.8:B	+Main circuit/48.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S190:COM	+Main circuit-X73				+Main circuit/48.8:B	+Main circuit/48.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:16				+Main circuit/48.5:D	+Main circuit/48.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:17				+Main circuit/48.6:D	+Main circuit/48.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:18				+Main circuit/48.6:D	+Main circuit/48.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:19				+Main circuit/48.7:D	+Main circuit/48.7:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X111:20				+Main circuit/48.8:D	+Main circuit/48.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:11				+Main circuit/48.1:D	+Main circuit/48.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:12				+Main circuit/48.2:D	+Main circuit/48.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:13				+Main circuit/48.3:D	+Main circuit/48.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:14				+Main circuit/48.3:D	+Main circuit/48.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:15				+Main circuit/48.4:D	+Main circuit/48.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X75				+Main circuit/48.1:A	+Main circuit/48.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A12	+Main circuit-X111:23				+Main circuit/49.3:C	+Main circuit/49.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X80:A3	+Main circuit-X222:5				+Main circuit/49.7:C	+Main circuit/49.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X80:B3	+Main circuit-X222:6				+Main circuit/49.8:C	+Main circuit/49.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A11	+Main circuit-X111:21				+Main circuit/49.1:C	+Main circuit/49.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.2:B	+Main circuit/49.1:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X76:B11	+Main circuit-X111:22				+Main circuit/49.2:C	+Main circuit/49.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B12	+Main circuit-X111:24				+Main circuit/49.3:C	+Main circuit/49.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A13	+Main circuit-X111:25				+Main circuit/49.4:C	+Main circuit/49.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B13	+Main circuit-X111:26				+Main circuit/49.5:C	+Main circuit/49.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X80:A2	+Main circuit-X222:3				+Main circuit/49.6:C	+Main circuit/49.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X80:B2	+Main circuit-X222:4				+Main circuit/49.6:C	+Main circuit/49.6:D	Conductor / wire
191	+Main circuit-S191:NO	+Main circuit-X76:A11				+Main circuit/49.1:B	+Main circuit/49.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S191:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.1:B	+Main circuit/49.1:B	Conductor / wire
192	+Main circuit-S192:NO	+Main circuit-X76:B11				+Main circuit/49.2:B	+Main circuit/49.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S192:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.2:B	+Main circuit/49.2:B	Conductor / wire
193	+Main circuit-S193:NO	+Main circuit-X76:A12				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.2:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S193:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.3:B	Conductor / wire
194	+Main circuit-S194:NO	+Main circuit-X76:B12				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S194:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.3:B	+Main circuit/49.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.4:B	+Main circuit/49.3:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.5:B	+Main circuit/49.4:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X77	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.5:B	+Main circuit/49.6:B	Conductor / wire
195	+Main circuit-S195:NO	+Main circuit-X76:A13				+Main circuit/49.4:B	+Main circuit/49.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S195:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.4:B	+Main circuit/49.4:B	Conductor / wire
196	+Main circuit-S196:NO	+Main circuit-X76:B13				+Main circuit/49.5:B	+Main circuit/49.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S196:COM	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.5:B	+Main circuit/49.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S197:NO	+Main circuit-X80:A2				+Main circuit/49.6:B	+Main circuit/49.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S197:COM	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.6:B	+Main circuit/49.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X81	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.6:B	+Main circuit/49.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X81	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.7:B	+Main circuit/49.6:B	Saddle jumper
	+Main circuit-X81	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.7:B	+Main circuit/49.8:B	Saddle jumper
	+Main circuit-S198:NO	+Main circuit-X80:B2				+Main circuit/49.6:B	+Main circuit/49.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S198:COM	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.6:B	+Main circuit/49.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S199:NO	+Main circuit-X80:A3				+Main circuit/49.7:B	+Main circuit/49.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S199:COM	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.7:B	+Main circuit/49.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S200:NO	+Main circuit-X80:B3				+Main circuit/49.8:B	+Main circuit/49.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S200:COM	+Main circuit-X81				+Main circuit/49.8:B	+Main circuit/49.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:26				+Main circuit/49.5:D	+Main circuit/49.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:3				+Main circuit/49.6:D	+Main circuit/49.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:4				+Main circuit/49.6:D	+Main circuit/49.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:5				+Main circuit/49.7:D	+Main circuit/49.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:6				+Main circuit/49.8:D	+Main circuit/49.8:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:21				+Main circuit/49.1:D	+Main circuit/49.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:22				+Main circuit/49.2:D	+Main circuit/49.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:23				+Main circuit/49.3:D	+Main circuit/49.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:24				+Main circuit/49.3:D	+Main circuit/49.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:25				+Main circuit/49.4:D	+Main circuit/49.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X77				+Main circuit/49.1:A	+Main circuit/49.1:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X64:A25	+Main circuit-X111:49				+Main circuit/50.7:C	+Main circuit/50.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:49				+Main circuit/50.7:D	+Main circuit/50.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:50				+Main circuit/50.8:D	+Main circuit/50.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A25	+Main circuit-X64:B25				+Main circuit/50.7:C	+Main circuit/50.8:C	Wire jumper
	+Main circuit-X64:B25	+Main circuit-X111:50				+Main circuit/50.8:C	+Main circuit/50.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A1	+Main circuit-X111:1				+Main circuit/50.1:C	+Main circuit/50.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:1				+Main circuit/50.1:D	+Main circuit/50.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B1	+Main circuit-X111:2				+Main circuit/50.2:C	+Main circuit/50.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:2				+Main circuit/50.2:D	+Main circuit/50.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:47				+Main circuit/50.6:D	+Main circuit/50.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A24	+Main circuit-X64:B1				+Main circuit/50.6:C	+Main circuit/50.2:C	Wire jumper
	+Main circuit-X64:A24	+Main circuit-X111:47				+Main circuit/50.6:C	+Main circuit/50.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:48				+Main circuit/50.6:D	+Main circuit/50.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A24	+Main circuit-X64:B24				+Main circuit/50.6:C	+Main circuit/50.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X64:A25	+Main circuit-X64:B24				+Main circuit/50.7:C	+Main circuit/50.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X64:B24	+Main circuit-X111:48				+Main circuit/50.6:C	+Main circuit/50.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X64:A1				+Main circuit/50.1:A	+Main circuit/50.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X64:B1				+Main circuit/50.1:A	+Main circuit/50.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A25	+Main circuit-X222:49				+Main circuit/51.7:C	+Main circuit/51.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:49				+Main circuit/51.7:D	+Main circuit/51.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:50				+Main circuit/51.8:D	+Main circuit/51.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A25	+Main circuit-X68:B25				+Main circuit/51.7:C	+Main circuit/51.8:C	Wire jumper
	+Main circuit-X68:B25	+Main circuit-X222:50				+Main circuit/51.8:C	+Main circuit/51.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A1	+Main circuit-X222:1				+Main circuit/51.1:C	+Main circuit/51.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:1				+Main circuit/51.1:D	+Main circuit/51.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B1	+Main circuit-X222:2				+Main circuit/51.2:C	+Main circuit/51.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:2				+Main circuit/51.2:D	+Main circuit/51.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:47				+Main circuit/51.6:D	+Main circuit/51.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A24	+Main circuit-X68:B1				+Main circuit/51.6:C	+Main circuit/51.2:C	Wire jumper
	+Main circuit-X68:A24	+Main circuit-X222:47				+Main circuit/51.6:C	+Main circuit/51.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:48				+Main circuit/51.6:D	+Main circuit/51.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A24	+Main circuit-X68:B24				+Main circuit/51.6:C	+Main circuit/51.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X68:A25	+Main circuit-X68:B24				+Main circuit/51.7:C	+Main circuit/51.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X68:B24	+Main circuit-X222:48				+Main circuit/51.6:C	+Main circuit/51.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X68:A1				+Main circuit/51.1:A	+Main circuit/51.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X68:B1				+Main circuit/51.1:A	+Main circuit/51.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A25	+Main circuit-X333:49				+Main circuit/52.7:C	+Main circuit/52.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:49				+Main circuit/52.7:D	+Main circuit/52.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:50				+Main circuit/52.8:D	+Main circuit/52.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A25	+Main circuit-X72:B25				+Main circuit/52.7:C	+Main circuit/52.8:C	Wire jumper
	+Main circuit-X72:B25	+Main circuit-X333:50				+Main circuit/52.8:C	+Main circuit/52.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A1	+Main circuit-X333:1				+Main circuit/52.1:C	+Main circuit/52.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:1				+Main circuit/52.1:D	+Main circuit/52.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B1	+Main circuit-X333:2				+Main circuit/52.2:C	+Main circuit/52.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:2				+Main circuit/52.2:D	+Main circuit/52.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:47				+Main circuit/52.6:D	+Main circuit/52.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A24	+Main circuit-X72:B1				+Main circuit/52.6:C	+Main circuit/52.2:C	Wire jumper
	+Main circuit-X72:A24	+Main circuit-X333:47				+Main circuit/52.6:C	+Main circuit/52.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:48				+Main circuit/52.6:D	+Main circuit/52.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A24	+Main circuit-X72:B24				+Main circuit/52.6:C	+Main circuit/52.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X72:A25	+Main circuit-X72:B24				+Main circuit/52.7:C	+Main circuit/52.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X72:B24	+Main circuit-X333:48				+Main circuit/52.6:C	+Main circuit/52.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X72:A1				+Main circuit/52.1:A	+Main circuit/52.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X72:B1				+Main circuit/52.1:A	+Main circuit/52.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A25	+Main circuit-X111:49				+Main circuit/53.7:C	+Main circuit/53.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:49				+Main circuit/53.7:D	+Main circuit/53.7:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:50				+Main circuit/53.8:D	+Main circuit/53.8:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X76:A25	+Main circuit-X76:B25				+Main circuit/53.7:C	+Main circuit/53.8:C	Wire jumper
	+Main circuit-X76:B25	+Main circuit-X111:50				+Main circuit/53.8:C	+Main circuit/53.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A1	+Main circuit-X111:1				+Main circuit/53.1:C	+Main circuit/53.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:1				+Main circuit/53.1:D	+Main circuit/53.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:B1	+Main circuit-X111:2				+Main circuit/53.2:C	+Main circuit/53.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:2				+Main circuit/53.2:D	+Main circuit/53.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:47				+Main circuit/53.6:D	+Main circuit/53.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A24	+Main circuit-X76:B1				+Main circuit/53.6:C	+Main circuit/53.2:C	Wire jumper
	+Main circuit-X76:A24	+Main circuit-X111:47				+Main circuit/53.6:C	+Main circuit/53.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:48				+Main circuit/53.6:D	+Main circuit/53.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X76:A24	+Main circuit-X76:B24				+Main circuit/53.6:C	+Main circuit/53.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X76:A25	+Main circuit-X76:B24				+Main circuit/53.7:C	+Main circuit/53.6:C	Wire jumper
	+Main circuit-X76:B24	+Main circuit-X111:48				+Main circuit/53.6:C	+Main circuit/53.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X76:A1				+Main circuit/53.1:A	+Main circuit/53.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X76:B1				+Main circuit/53.1:A	+Main circuit/53.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ18:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/54.8:B	+Main circuit/54.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ18:NO	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:B	+Main circuit/54.8:B	Conductor / wire
93	+Main circuit-SQ19:COM	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:C	+Main circuit/54.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB99:COM	+Main circuit-SQ18:COM				+Main circuit/54.7:B	+Main circuit/54.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ20:NO	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:D	+Main circuit/54.8:D	Conductor / wire
3131	+Main circuit-YB21:22	+Main circuit-YB22:21				+Main circuit/54.5:B	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3121	+Main circuit-YB21:12	+Main circuit-YB22:11				+Main circuit/54.5:B	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3130	+Main circuit-YB19:32	+Main circuit-YB21:21				+Main circuit/54.5:A	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3120	+Main circuit-YB19:22	+Main circuit-YB21:11				+Main circuit/54.5:A	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3031	+Main circuit-K310:3(12)	+Main circuit-K311:11(11)				+Main circuit/54.5:C	+Main circuit/54.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
753	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
752	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
751	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
750	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
749	+Main circuit-K300:8(44)	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/54.2:A	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
352	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
349	+Main circuit-K300:5(34)	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/54.2:A	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
350	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:B	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
351	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:C	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
353	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:C	Conductor / wire
3002	+Main circuit-K50:5	+Main circuit-SF1-Y34				+Main circuit/54.4:E	+Main circuit/54.3:E	Conductor / wire
3001	+Main circuit-K50:9	+Main circuit-SF1-Y33				+Main circuit/54.4:E	+Main circuit/54.3:E	Conductor / wire
359	+Main circuit-K300:9(33)	+Main circuit-SF1-Y22				+Main circuit/54.2:A	+Main circuit/54.3:E	Conductor / wire
759	+Main circuit-K300:12(43)	+Main circuit-SF1-Y11				+Main circuit/54.2:A	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
356	+Main circuit-K49:5	+Main circuit-SF1-Y21				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-SB66:2				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
756	+Main circuit-K48:5	+Main circuit-SF1-Y12				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
754	+Main circuit-K48:9	+Main circuit-SB66:2				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
3138	+Main circuit-SF2-A2	+Main circuit-YB22:22				+Main circuit/54.5:D	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3128	+Main circuit-SF2-A1	+Main circuit-YB22:12				+Main circuit/54.5:C	+Main circuit/54.5:B	Conductor / wire
3030	+Main circuit-K310:11(11)	+Main circuit-SF2-Y1				+Main circuit/54.5:C	+Main circuit/54.5:C	Conductor / wire
3032	+Main circuit-K311:3(12)	+Main circuit-SF2-Y2				+Main circuit/54.6:C	+Main circuit/54.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-13	+Main circuit-YB19:21				+Main circuit/54.6:C	+Main circuit/54.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-13	+Main circuit-SF2-23				+Main circuit/54.6:C	+Main circuit/54.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB99:COM	+Main circuit-SF2-23				+Main circuit/54.7:B	+Main circuit/54.6:C	Conductor / wire
3102	+Main circuit-K310:0	+Main circuit-SF2-14				+Main circuit/54.5:E	+Main circuit/54.5:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-K310:1	+Main circuit-YB19:31				+Main circuit/54.5:E	+Main circuit/54.5:A	Conductor / wire
3103	+Main circuit-K311:0	+Main circuit-SF2-24				+Main circuit/54.6:E	+Main circuit/54.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K310:1	+Main circuit-K311:1				+Main circuit/54.5:E	+Main circuit/54.6:E	Conductor / wire
91	+Main circuit-K300:14(0)	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:E	+Main circuit/54.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:14(0)	+Main circuit-SB99:NO				+Main circuit/54.8:E	+Main circuit/54.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:13(1)	+Main circuit-K311:1				+Main circuit/54.8:E	+Main circuit/54.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ19:NO	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:C	+Main circuit/54.8:C	Conductor / wire
92	+Main circuit-SQ20:COM	+Main circuit-X62				+Main circuit/54.8:D	+Main circuit/54.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:9	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:10				+Main circuit/56.4:D	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:8	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:10				+Main circuit/56.4:D	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:7	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:10				+Main circuit/56.4:D	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:7	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:8				+Main circuit/56.4:C	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:6	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:8				+Main circuit/56.4:C	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3220	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:1	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:1				+Main circuit/56.4:B	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
3204	+Main circuit-K311:4	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:5				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3203	+Main circuit-K310:4	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:4				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3205	+Main circuit-K310:5	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:1				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.4:D	Conductor / wire
3206	+Main circuit-K311:5	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:2				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.4:D	Conductor / wire
3207	+Main circuit-K50:6	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:3				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.4:D	Conductor / wire
3208	+Main circuit-K50:7	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:4				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:10	+Main circuit-K50:11				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:11	+Main circuit-K311:9				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:11	+Main circuit-K310:9				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:11	+Main circuit-SF1:23				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K50:11	+Main circuit-SF1:13				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.3:B	Conductor / wire
3200	+Main circuit-K50:11	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:1				+Main circuit/56.3:D	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3104	+Main circuit-K310:3	+Main circuit-K310:4				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
	18	+Main circuit-K50:11				+Main circuit/56.2:C	+Main circuit/56.3:D	Conductor / wire
	18	18				+Main circuit/56.2:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K311:4	+Main circuit-K311:6				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
	18	+Main circuit-K311:10				+Main circuit/56.2:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3101		19				+Main circuit/56.1:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
		18				+Main circuit/56.1:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3100		17				+Main circuit/56.1:B	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3100		+Main circuit-K310:12				+Main circuit/56.1:B	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
		18				+Main circuit/56.1:B	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3221	+Main circuit-K19:9	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:2				+Main circuit/56.1:E	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
3222	+Main circuit-K19:12	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:3				+Main circuit/56.3:E	+Main circuit/56.4:E	Conductor / wire
3223	+Main circuit-K19:5	+Main circuit-YB19:E1				+Main circuit/56.1:E	+Main circuit/56.2:E	Conductor / wire
3224	+Main circuit-K19:8	+Main circuit-YB19:E2				+Main circuit/56.3:E	+Main circuit/56.2:E	Conductor / wire
3203	+Main circuit-K310:6	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:4				+Main circuit/56.2:C	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
	18	+Main circuit-K310:10				+Main circuit/56.2:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3105	+Main circuit-K311:3	+Main circuit-K311:4				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
3101		+Main circuit-K311:12				+Main circuit/56.1:C	+Main circuit/56.2:C	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-SINUMERIKTM54F				+Main circuit/56.5:F	+Main circuit/56.5:F	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-SINUMERIKTM54F				+Main circuit/56.5:F	+Main circuit/56.5:F	Conductor / wire
3006	+Main circuit-KM100:21	+Main circuit-KM101:22				+Main circuit/57.2:B	+Main circuit/57.2:A	Conductor / wire
3007	+Main circuit-KM5:21	+Main circuit-KM100:22				+Main circuit/57.2:B	+Main circuit/57.2:B	Conductor / wire
3008	+Main circuit-KM5:22	+Main circuit-KM6:21				+Main circuit/57.2:B	+Main circuit/57.2:C	Conductor / wire
3009	+Main circuit-KM6:22	+Main circuit-KM9:21				+Main circuit/57.2:C	+Main circuit/57.2:C	Conductor / wire
3010	+Main circuit-KM9:22	+Main circuit-KM12:21				+Main circuit/57.2:C	+Main circuit/57.2:D	Conductor / wire
3011	+Main circuit-KM12:22	+Main circuit-KM35:21				+Main circuit/57.2:D	+Main circuit/57.2:D	Conductor / wire
3005	+Main circuit-KM101:21	+Main circuit-SB99:NO				+Main circuit/57.2:A	+Main circuit/57.1:B	Conductor / wire
3004	+Main circuit-K311:3	+Main circuit-SB99:COM				+Main circuit/57.1:B	+Main circuit/57.1:B	Conductor / wire
3003	+Main circuit-K310:3	+Main circuit-K311:11				+Main circuit/57.1:B	+Main circuit/57.1:B	Conductor / wire
3055	+Main circuit-KM35:22	+Main circuit-KM102:21				+Main circuit/57.2:D	+Main circuit/57.3:C	Conductor / wire
3056	+Main circuit-KM102:22	+Main circuit-KM103:21				+Main circuit/57.3:C	+Main circuit/57.3:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
3057	+Main circuit-KM103:22	+Main circuit-KM104:21				+Main circuit/57.3:D	+Main circuit/57.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:61(21)	+Main circuit-KM101:21				+Main circuit/57.4:A	+Main circuit/57.2:A	Conductor / wire
3025	+Main circuit-KM2-1:62(22)	+Main circuit-KM2-2:61				+Main circuit/57.4:A	+Main circuit/57.4:B	Conductor / wire
3026	+Main circuit-KM2-2:62	+Main circuit-KM3:61				+Main circuit/57.4:B	+Main circuit/57.4:B	Conductor / wire
3027	+Main circuit-KM3:62	+Main circuit-KM4-1:61				+Main circuit/57.4:B	+Main circuit/57.4:C	Conductor / wire
3028	+Main circuit-KM4-1:62	+Main circuit-KM10-1:61				+Main circuit/57.4:C	+Main circuit/57.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:61(21)	+Main circuit-KM101:13				+Main circuit/57.4:A	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3-K202:A1	+Main circuit-ESM-3-V202				+Main circuit/58.4:E	+Main circuit/58.4:D	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K202:A2	+Main circuit-ESM-3-V202				+Main circuit/58.4:E	+Main circuit/58.4:D	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-V202	+Main circuit-ESM-3-V202				+Main circuit/58.4:D	+Main circuit/58.4:D	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201	+Main circuit-ESM-3-K202:A1				+Main circuit/58.4:C	+Main circuit/58.4:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.4:B	+Main circuit/58.4:C	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.5:B	+Main circuit/58.5:A	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.5:B	+Main circuit/58.5:B	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.4:B	+Main circuit/58.4:B	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.4:B	+Main circuit/58.4:C	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200	+Main circuit-ESM-3-K200:A1				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200:A1	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.2:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200:A1	+Main circuit-ESM-3-V200				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.2:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/58.3:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201	+Main circuit-ESM-3-K201:A1				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201:A1	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.3:F	+Main circuit/58.3:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200:A2	+Main circuit-ESM-3-K201:A2				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201:A2	+Main circuit-ESM-3-K202:A2				+Main circuit/58.3:F	+Main circuit/58.4:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201:A2	+Main circuit-ESM-3-V200				+Main circuit/58.3:F	+Main circuit/58.2:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201:A1	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.3:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200:A2	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K201:A1	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.3:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K200:A2	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-K202:A2	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.4:E	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3-V200	+Main circuit-ESM-3-V201				+Main circuit/58.2:F	+Main circuit/58.3:F	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-V202				+Main circuit/58.5:E	+Main circuit/58.4:D	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.5:D	+Main circuit/58.4:C	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/58.3:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K201				+Main circuit/58.5:C	+Main circuit/58.5:B	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K200				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:E	Direct connection
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.5:A	+Main circuit/58.5:A	Internal
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K202				+Main circuit/58.4:A	+Main circuit/58.4:B	Internal
	+Main circuit-ESM-3:-X200/02-1	+Main circuit-ESM-3:-X200/EI3				+Main circuit/58.4:A	+Main circuit/58.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3	+Main circuit-ESM-3-K200				+Main circuit/58.4:A	+Main circuit/58.4:B	Internal
752	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/58.2:C	+Main circuit/58.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:B	+Main circuit/58.2:B	Conductor / wire
751	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:C	+Main circuit/58.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:B	+Main circuit/58.2:B	Conductor / wire
750	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:B	+Main circuit/58.2:B	Conductor / wire
352	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/58.3:C	+Main circuit/58.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB62:1	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.2:B	Conductor / wire
350	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.3:B	Conductor / wire
351	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:C	+Main circuit/58.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:C	+Main circuit/58.3:C	Conductor / wire
355	+Main circuit-SQ100:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:D	+Main circuit/58.3:C	Conductor / wire
755	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-SQ100:1				+Main circuit/58.2:C	+Main circuit/58.2:D	Conductor / wire
757	+Main circuit-SQ100:2	+Main circuit-SQ101:1				+Main circuit/58.2:D	+Main circuit/58.2:D	Conductor / wire
357	+Main circuit-SQ100:2	+Main circuit-SQ101:1				+Main circuit/58.3:D	+Main circuit/58.3:D	Conductor / wire
754	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-SQ101:2				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB66:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
753	+Main circuit-ESM-3:-X200/EI1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.2:E	+Main circuit/58.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-SQ101:2				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/58.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:-X200/EI2	+Main circuit-SB66:2				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/58.3:E	Conductor / wire
764	+Main circuit-ESM-3:-X200/02-2	+Main circuit-K48:9				+Main circuit/58.5:D	+Main circuit/58.5:D	Conductor / wire
765	+Main circuit-K48:5	+Main circuit-KT:B1				+Main circuit/58.5:D	+Main circuit/58.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:X200/COM	+Main circuit-KT:A1				+Main circuit/58.5:E	+Main circuit/58.6:D	Conductor / wire
91	+Main circuit-SB62:1	+Main circuit-SB99:NO				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:-X200/02-1	+Main circuit-SB99:COM				+Main circuit/58.4:A	+Main circuit/58.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB99:COM	+Main circuit-SQ18:COM				+Main circuit/58.6:B	+Main circuit/58.7:B	Conductor / wire
93	+Main circuit-SQ18:NC	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.7:B	+Main circuit/58.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ19:COM	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.7:C	+Main circuit/58.7:B	Conductor / wire
92	+Main circuit-SQ19:NC	+Main circuit-SQ20:COM				+Main circuit/58.7:C	+Main circuit/58.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ20:NC	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.7:D	+Main circuit/58.7:D	Conductor / wire
91	+Main circuit-SB62:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/58.3:B	+Main circuit/58.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:-X200/EI3	+Main circuit-X61				+Main circuit/58.4:A	+Main circuit/58	Conductor / wire
767	+Main circuit-KM80:14	+Main circuit-KT:18				+Main circuit/59.4:D	+Main circuit/59.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KT:15	+Main circuit-SA129:11				+Main circuit/59.4:B	+Main circuit/59.5:B	Conductor / wire
94	+Main circuit-SQ18:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/60.8:A	+Main circuit/60.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ18:NC	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.8:A	+Main circuit/60.8:B	Conductor / wire
94	+Main circuit-SB99:COM	+Main circuit-SQ18:COM				+Main circuit/60.7:B	+Main circuit/60.8:A	Conductor / wire
91	+Main circuit-K300:14(0)	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.8:E	+Main circuit/60.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:14(0)	+Main circuit-SB99:NO				+Main circuit/60.8:E	+Main circuit/60.7:B	Conductor / wire
	2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:C	+Main circuit/60.2:D	Conductor / wire
755	1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:D	+Main circuit/60.2:D	Conductor / wire
752	1	2				+Main circuit/60.2:C	+Main circuit/60.2:C	Conductor / wire
	2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:B	+Main circuit/60.2:C	Conductor / wire
751	1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:C	+Main circuit/60.2:C	Conductor / wire
	1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:B	+Main circuit/60.2:B	Conductor / wire
750	2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.2:B	+Main circuit/60.2:B	Conductor / wire
749	1	+Main circuit-K300:8(44)				+Main circuit/60.2:B	+Main circuit/60.2:A	Conductor / wire
759	+Main circuit-K300:12(43)	+Main circuit-SF1-S21				+Main circuit/60.2:A	+Main circuit/60.3:E	Conductor / wire
352	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB70:1				+Main circuit/60.3:C	+Main circuit/60.3:C	Conductor / wire
349	+Main circuit-K300:5(34)	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/60.3:A	+Main circuit/60.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:9(33)	+Main circuit-SF1-S11(+)				+Main circuit/60.3:A	+Main circuit/60.4:E	Conductor / wire
350	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:B	+Main circuit/60.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:B	+Main circuit/60.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:B	+Main circuit/60.3:C	Conductor / wire
351	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:C	+Main circuit/60.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB70:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:C	+Main circuit/60.3:D	Conductor / wire
353	+Main circuit-SB71:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.3:D	+Main circuit/60.3:D	Conductor / wire
93	+Main circuit-SQ19:COM	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.8:C	+Main circuit/60.8:B	Conductor / wire
92	+Main circuit-SQ19:NC	+Main circuit-SQ20:COM				+Main circuit/60.8:C	+Main circuit/60.8:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ20:NC	+Main circuit-X62				+Main circuit/60.8:D	+Main circuit/60.8:D	Conductor / wire
754	1	2				+Main circuit/60.2:D	+Main circuit/60.2:D	Conductor / wire
753	2	+Main circuit-SF1-S22				+Main circuit/60.2:D	+Main circuit/60.2:E	Conductor / wire
354	+Main circuit-SB65:1	+Main circuit-SB71:2				+Main circuit/60.3:D	+Main circuit/60.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-SF1-S12				+Main circuit/60.3:D	+Main circuit/60.3:E	Conductor / wire
3070	+Main circuit-KM100:0	+Main circuit-SF11-24				+Main circuit/60.6:E	+Main circuit/60.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-S12	+Main circuit-SQ105:NC				+Main circuit/61.2:D	+Main circuit/61.2:D	Conductor / wire
3127	+Main circuit-SQ104:NC	+Main circuit-SQ105:COM				+Main circuit/61.2:C	+Main circuit/61.2:D	Conductor / wire
3126	+Main circuit-S101:NC	+Main circuit-SQ104:COM				+Main circuit/61.2:C	+Main circuit/61.2:C	Conductor / wire
3125	+Main circuit-S101:COM	+Main circuit-SQ100:NC				+Main circuit/61.2:C	+Main circuit/61.2:B	Conductor / wire
3124	+Main circuit-SQ100:COM	+Main circuit-SQ103:NC				+Main circuit/61.2:B	+Main circuit/61.2:B	Conductor / wire
3123	+Main circuit-SQ102:22	+Main circuit-SQ103:COM				+Main circuit/61.2:A	+Main circuit/61.2:B	Conductor / wire
3124	+Main circuit-K300:5(34)	+Main circuit-SQ100:COM				+Main circuit/61.1:A	+Main circuit/61.2:B	Conductor / wire
3122	+Main circuit-K300:9(33)	+Main circuit-SQ102:21				+Main circuit/61.1:A	+Main circuit/61.2:A	Conductor / wire
3132	+Main circuit-K311:9(33)	+Main circuit-SQ102:31				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:A	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : 753 - 3132

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zl
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
3133	+Main circuit-SQ102:32	+Main circuit-SQ103:COM				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:B	Conductor / wire
3134	+Main circuit-SQ100:COM	+Main circuit-SQ103:NC				+Main circuit/61.3:B	+Main circuit/61.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K311:5(34)	+Main circuit-SQ100:COM				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:B	Conductor / wire
3135	+Main circuit-S101:COM	+Main circuit-SQ100:NC				+Main circuit/61.3:C	+Main circuit/61.3:B	Conductor / wire
3136	+Main circuit-S101:NC	+Main circuit-SQ104:COM				+Main circuit/61.3:C	+Main circuit/61.3:C	Conductor / wire
3137	+Main circuit-SQ104:NC	+Main circuit-SQ105:COM				+Main circuit/61.3:C	+Main circuit/61.3:D	Conductor / wire
3137	+Main circuit-SF2-S22	+Main circuit-SQ105:NC				+Main circuit/61.3:D	+Main circuit/61.3:D	Conductor / wire
3122	+Main circuit-SF11:14	+Main circuit-SQ102:21				+Main circuit/61.2:A	+Main circuit/61.2:A	Conductor / wire
3132	+Main circuit-SF1:24	+Main circuit-SQ102:31				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:A	Conductor / wire
3131	+Main circuit-K48:8	+Main circuit-SF1:23				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:A	Conductor / wire
3130	+Main circuit-K48:12	+Main circuit-SF2-S21				+Main circuit/61.3:A	+Main circuit/61.3:D	Conductor / wire
3121	+Main circuit-K48:5(34)	+Main circuit-SF11:13				+Main circuit/61.2:A	+Main circuit/61.2:A	Conductor / wire
3120	+Main circuit-K48:9(33)	+Main circuit-SF2-S11				+Main circuit/61.2:A	+Main circuit/61.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-HOLD TORUN SWITCH	+Main circuit-SF21-51				+Main circuit/61.7:C	+Main circuit/61.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-HOLD TORUN SWITCH				+Main circuit/61.8:C	+Main circuit/61.7:C	Conductor / wire
3101		+Main circuit-KEY SWITCH				+Main circuit/61.8:C	+Main circuit/61.8:D	Conductor / wire
3100	+Main circuit-HOLD TORUN SWITCH	+Main circuit-KEY SWITCH				+Main circuit/61.7:C	+Main circuit/61.7:D	Conductor / wire
3114	+Main circuit-K310:6(24)	+Main circuit-K311:10(23)				+Main circuit/62.2:B	+Main circuit/62.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K310:10(23)	+Main circuit-SF21:51				+Main circuit/62.2:B	+Main circuit/62.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2:37	+Main circuit-SF21:51				+Main circuit/62.5:C	+Main circuit/62.3:B	Conductor / wire
767	+Main circuit-KM80:14	+Main circuit-SF2:38				+Main circuit/62.5:D	+Main circuit/62.5:C	Conductor / wire
DCH1		+Main circuit-K51:COM(15)[37]				+Main circuit/63.2:D	+Main circuit/63.1:A	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:E	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:E	+Main circuit/63.2:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:C	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.2:C	+Main circuit/63.2:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:C	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:D	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
114		+Main circuit-K51:NO(18)[35]				+Main circuit/63.2:B	+Main circuit/63.1:A	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.2:B	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.2:B	+Main circuit/63.2:D	Conductor / wire
114						+Main circuit/63.5:B	+Main circuit/63.2:B	Conductor / wire
115						+Main circuit/63.5:B	+Main circuit/63.2:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.2:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.2:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.5:C	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.5:B	+Main circuit/63.5:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.5:B	+Main circuit/63.5:E	Conductor / wire
114						+Main circuit/63.7:C	+Main circuit/63.5:B	Conductor / wire
115						+Main circuit/63.7:C	+Main circuit/63.5:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.5:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:C	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.5:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:B	Conductor / wire
115		+Main circuit-K52:NO(6)[24]				+Main circuit/63.2:B	+Main circuit/63.1:B	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-KM80:13				+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.4:E	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : 3133 - DCN1

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zm
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
283	+Main circuit-KM80	+Main circuit-KM80:14				+Main circuit/63.5:E	+Main circuit/63.4:E	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-KM80:13				+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.6:E	Conductor / wire
283	+Main circuit-KM80	+Main circuit-KM80:14				+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.6:E	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-KM80:13				+Main circuit/63.2:E	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
283	+Main circuit-KM80	+Main circuit-KM80:14				+Main circuit/63.2:E	+Main circuit/63.2:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/63.3:F	+Main circuit/63.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/63.5:F	+Main circuit/63.5:F	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/63.2:B	+Main circuit/63.2:B	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/63.8:F	+Main circuit/63.8:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/63.8:F	+Main circuit/63.8:E	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.3:D	+Main circuit/64.3:C	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.3:D	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
114						+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
115						+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:C	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:E	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:C	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:E	+Main circuit/64.5:B	Conductor / wire
114		+Main circuit-K51:NO(8)[8]				+Main circuit/64.3:B	+Main circuit/64.2:A	Conductor / wire
115		+Main circuit-K52:NO(6)[24]				+Main circuit/64.3:B	+Main circuit/64.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K51:COM(12)[12]	+Main circuit-K52:COM(10)[23]				+Main circuit/64.2:A	+Main circuit/64.2:A	Conductor / wire
DCH1		+Main circuit-X61				+Main circuit/64.3:D	+Main circuit/64.1:A	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-X61				+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.1:A	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/64.6:F	+Main circuit/64.6:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/64.3:F	+Main circuit/64.3:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/64.2:B	+Main circuit/64.3:B	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/64.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/65.6:A	+Main circuit/65.7:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:A	+Main circuit/65.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.6:C	+Main circuit/65.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.7:C	+Main circuit/65.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.6:D	+Main circuit/65.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.4:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.5:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.5:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/65.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.4:D	+Main circuit/65.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/65.4:D	+Main circuit/65.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/65.4:D	+Main circuit/65.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SB9:COM	+Main circuit-SB10:COM				+Main circuit/66.7:B	+Main circuit/66.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB8:COM	+Main circuit-SB9:COM				+Main circuit/66.6:B	+Main circuit/66.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB7:COM	+Main circuit-SB8:COM				+Main circuit/66.6:B	+Main circuit/66.6:B	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : 283 -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zn
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-SB6:COM	+Main circuit-SB7:COM				+Main circuit/66.5:B	+Main circuit/66.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB5:COM	+Main circuit-SB6:COM				+Main circuit/66.4:B	+Main circuit/66.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB4:COM	+Main circuit-SB5:COM				+Main circuit/66.4:B	+Main circuit/66.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB3:COM	+Main circuit-SB4:COM				+Main circuit/66.3:B	+Main circuit/66.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB2:COM	+Main circuit-SB3:COM				+Main circuit/66.2:B	+Main circuit/66.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB1:COM	+Main circuit-SB2:COM				+Main circuit/66.2:B	+Main circuit/66.2:B	Conductor / wire
510		+Main circuit-SB10:NO				+Main circuit/66.8:D	+Main circuit/66.8:B	Conductor / wire
509		+Main circuit-SB9:NO				+Main circuit/66.7:D	+Main circuit/66.7:B	Conductor / wire
508		+Main circuit-SB8:NO				+Main circuit/66.6:D	+Main circuit/66.6:B	Conductor / wire
507		+Main circuit-SB7:NO				+Main circuit/66.6:D	+Main circuit/66.6:B	Conductor / wire
506		+Main circuit-SB6:NO				+Main circuit/66.5:D	+Main circuit/66.5:B	Conductor / wire
505		+Main circuit-SB5:NO				+Main circuit/66.4:D	+Main circuit/66.4:B	Conductor / wire
504		+Main circuit-SB4:NO				+Main circuit/66.4:D	+Main circuit/66.4:B	Conductor / wire
503		+Main circuit-SB3:NO				+Main circuit/66.3:D	+Main circuit/66.3:B	Conductor / wire
502		+Main circuit-SB2:NO				+Main circuit/66.2:D	+Main circuit/66.2:B	Conductor / wire
501		+Main circuit-SB1:NO				+Main circuit/66.2:D	+Main circuit/66.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB12:COM	+Main circuit-SB13:COM				+Main circuit/67.2:B	+Main circuit/67.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB11:COM	+Main circuit-SB12:COM				+Main circuit/67.2:B	+Main circuit/67.2:B	Conductor / wire
511		+Main circuit-SB11:NO				+Main circuit/67.2:D	+Main circuit/67.2:B	Conductor / wire
512		+Main circuit-SB12:NO				+Main circuit/67.2:D	+Main circuit/67.2:B	Conductor / wire
513		+Main circuit-SB13:NO				+Main circuit/67.3:D	+Main circuit/67.3:B	Conductor / wire
514		+Main circuit-SB14:NO				+Main circuit/67.4:D	+Main circuit/67.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB13:COM	+Main circuit-SB14:COM				+Main circuit/67.3:B	+Main circuit/67.4:B	Conductor / wire
515		+Main circuit-SB15:NO				+Main circuit/67.4:D	+Main circuit/67.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB14:COM	+Main circuit-SB15:COM				+Main circuit/67.4:B	+Main circuit/67.4:B	Conductor / wire
516		+Main circuit-SB16:NO				+Main circuit/67.6:D	+Main circuit/67.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB15:COM	+Main circuit-SB16:COM				+Main circuit/67.4:B	+Main circuit/67.6:B	Conductor / wire
517		+Main circuit-SB17:NO				+Main circuit/67.7:D	+Main circuit/67.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB16:COM	+Main circuit-SB17:COM				+Main circuit/67.6:B	+Main circuit/67.7:B	Conductor / wire
517						+Main circuit/67.7:B	+Main circuit/67.7:D	Conductor / wire
516						+Main circuit/67.6:B	+Main circuit/67.6:D	Conductor / wire
518		+Main circuit-SB18:NO				+Main circuit/68.2:D	+Main circuit/68.2:B	Conductor / wire
519						+Main circuit/68.3:B	+Main circuit/68.3:D	Conductor / wire
						+Main circuit/68.5:B	+Main circuit/68.3:B	Conductor / wire
520						+Main circuit/68.5:B	+Main circuit/68.4:D	Conductor / wire
						+Main circuit/68.6:B	+Main circuit/68.5:B	Conductor / wire
521						+Main circuit/68.6:B	+Main circuit/68.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/68.8:B	+Main circuit/68.6:B	Conductor / wire
522						+Main circuit/68.8:B	+Main circuit/68.7:D	Conductor / wire
						+Main circuit/68.2:B	+Main circuit/68.3:B	Conductor / wire
518						+Main circuit/68.2:B	+Main circuit/68.2:D	Conductor / wire
519		+Main circuit-SB19:NO				+Main circuit/68.3:D	+Main circuit/68.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB18:COM	+Main circuit-SB19:COM				+Main circuit/68.2:B	+Main circuit/68.3:B	Conductor / wire
520		+Main circuit-SB20:NO				+Main circuit/68.4:D	+Main circuit/68.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB19:COM	+Main circuit-SB20:COM				+Main circuit/68.3:B	+Main circuit/68.4:B	Conductor / wire
521		+Main circuit-SB21:NO				+Main circuit/68.6:D	+Main circuit/68.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB20:COM	+Main circuit-SB21:COM				+Main circuit/68.4:B	+Main circuit/68.6:B	Conductor / wire
522		+Main circuit-SB22:NO				+Main circuit/68.7:D	+Main circuit/68.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB21:COM	+Main circuit-SB22:COM				+Main circuit/68.6:B	+Main circuit/68.7:B	Conductor / wire
523		+Main circuit-SB23:NO				+Main circuit/69.1:D	+Main circuit/69.1:B	Conductor / wire
523						+Main circuit/69.1:D	+Main circuit/69.2:B	Conductor / wire
524		+Main circuit-SB24:NO				+Main circuit/69.3:D	+Main circuit/69.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB23:COM	+Main circuit-SB24:COM				+Main circuit/69.1:B	+Main circuit/69.3:B	Conductor / wire
525		+Main circuit-SB25:NO				+Main circuit/69.4:D	+Main circuit/69.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB24:COM	+Main circuit-SB25:COM				+Main circuit/69.3:B	+Main circuit/69.4:B	Conductor / wire
526		+Main circuit-SB26:NO				+Main circuit/69.5:D	+Main circuit/69.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB25:COM	+Main circuit-SB26:COM				+Main circuit/69.4:B	+Main circuit/69.5:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-SB27:NO				+Main circuit/69.6:D	+Main circuit/69.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB26:COM	+Main circuit-SB27:COM				+Main circuit/69.5:B	+Main circuit/69.6:B	Conductor / wire
528		+Main circuit-SB28:NO				+Main circuit/69.6:D	+Main circuit/69.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB27:COM	+Main circuit-SB28:COM				+Main circuit/69.6:B	+Main circuit/69.6:B	Conductor / wire
529		+Main circuit-SB29:NO				+Main circuit/69.7:D	+Main circuit/69.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB28:COM	+Main circuit-SB29:COM				+Main circuit/69.6:B	+Main circuit/69.7:B	Conductor / wire
530		+Main circuit-SB30:NO				+Main circuit/69.8:D	+Main circuit/69.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB29:COM	+Main circuit-SB30:COM				+Main circuit/69.7:B	+Main circuit/69.8:B	Conductor / wire
524						+Main circuit/69.3:B	+Main circuit/69.3:D	Conductor / wire
		+Main circuit-SB31:NO				+Main circuit/70.2:D	+Main circuit/70.2:C	Conductor / wire
532		+Main circuit-SB32:NO				+Main circuit/70.2:D	+Main circuit/70.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB31:COM	+Main circuit-SB32:COM				+Main circuit/70.2:C	+Main circuit/70.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB32:COM				+Main circuit/70.5:B	+Main circuit/70.2:C	Conductor / wire
533		+Main circuit-A				+Main circuit/70.4:D	+Main circuit/70.5:B	Conductor / wire
534		+Main circuit-B				+Main circuit/70.5:D	+Main circuit/70.5:B	Conductor / wire
535		+Main circuit-C				+Main circuit/70.6:D	+Main circuit/70.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-D				+Main circuit/70.6:D	+Main circuit/70.5:B	Conductor / wire
537		+Main circuit-E				+Main circuit/70.7:D	+Main circuit/70.5:B	Conductor / wire
538		+Main circuit-SB38:NO				+Main circuit/70.8:D	+Main circuit/70.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB38:COM				+Main circuit/70.5:B	+Main circuit/70.8:B	Conductor / wire
539		+Main circuit-SB39:NO				+Main circuit/71.2:D	+Main circuit/71.2:C	Conductor / wire
540		+Main circuit-SB40:NO				+Main circuit/71.2:D	+Main circuit/71.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB39:COM	+Main circuit-SB40:COM				+Main circuit/71.2:C	+Main circuit/71.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB40:COM				+Main circuit/71.4:B	+Main circuit/71.2:C	Conductor / wire
546		+Main circuit-SB46:NO				+Main circuit/71.8:D	+Main circuit/71.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB46:COM				+Main circuit/71.4:B	+Main circuit/71.8:C	Conductor / wire
541		+Main circuit-A				+Main circuit/71.4:D	+Main circuit/71.4:B	Conductor / wire
542		+Main circuit-B				+Main circuit/71.5:D	+Main circuit/71.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-C				+Main circuit/71.6:D	+Main circuit/71.4:B	Conductor / wire
544		+Main circuit-D				+Main circuit/71.6:D	+Main circuit/71.4:B	Conductor / wire
545		+Main circuit-E				+Main circuit/71.7:D	+Main circuit/71.4:B	Conductor / wire
547		+Main circuit-SB47:NO				+Main circuit/72.2:D	+Main circuit/72.2:B	Conductor / wire
548		+Main circuit-SB48:NO				+Main circuit/72.2:D	+Main circuit/72.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB47:COM	+Main circuit-SB48:COM				+Main circuit/72.2:B	+Main circuit/72.2:B	Conductor / wire
549		+Main circuit-SB49:NO				+Main circuit/72.3:D	+Main circuit/72.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB48:COM	+Main circuit-SB49:COM				+Main circuit/72.2:B	+Main circuit/72.3:B	Conductor / wire
550		+Main circuit-SB50:NO				+Main circuit/72.4:D	+Main circuit/72.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB49:COM	+Main circuit-SB50:COM				+Main circuit/72.3:B	+Main circuit/72.4:B	Conductor / wire
551		+Main circuit-SB51:NO				+Main circuit/72.4:D	+Main circuit/72.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB50:COM	+Main circuit-SB51:COM				+Main circuit/72.4:B	+Main circuit/72.4:B	Conductor / wire
552		+Main circuit-SB52:NO				+Main circuit/72.5:D	+Main circuit/72.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB51:COM	+Main circuit-SB52:COM				+Main circuit/72.4:B	+Main circuit/72.5:B	Conductor / wire
553		+Main circuit-SB53:NO				+Main circuit/72.6:D	+Main circuit/72.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB52:COM	+Main circuit-SB53:COM				+Main circuit/72.5:B	+Main circuit/72.6:B	Conductor / wire
554		+Main circuit-SB54:NO				+Main circuit/72.6:D	+Main circuit/72.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB53:COM	+Main circuit-SB54:COM				+Main circuit/72.6:B	+Main circuit/72.6:B	Conductor / wire
555		+Main circuit-SB55:NO				+Main circuit/72.7:D	+Main circuit/72.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB54:COM	+Main circuit-SB55:COM				+Main circuit/72.6:B	+Main circuit/72.7:B	Conductor / wire
556		+Main circuit-SB56:NO				+Main circuit/72.8:D	+Main circuit/72.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB55:COM	+Main circuit-SB56:COM				+Main circuit/72.7:B	+Main circuit/72.8:B	Conductor / wire
563		+Main circuit-SB63:NO				+Main circuit/73.7:D	+Main circuit/73.7:B	Conductor / wire
557		+Main circuit-SB57:NO				+Main circuit/73.2:D	+Main circuit/73.2:B	Conductor / wire
564		+Main circuit-SB64:NO				+Main circuit/73.8:D	+Main circuit/73.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:COM	+Main circuit-SB64:COM				+Main circuit/73.7:B	+Main circuit/73.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB63:COM				+Main circuit/73.5:B	+Main circuit/73.7:B	Conductor / wire
561		+Main circuit-A				+Main circuit/73.6:D	+Main circuit/73.5:B	Conductor / wire
562		+Main circuit-F				+Main circuit/73.6:D	+Main circuit/73.5:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-A				+Main circuit/73.3:D	+Main circuit/73.3:B	Conductor / wire
559		+Main circuit-F				+Main circuit/73.4:D	+Main circuit/73.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB57:COM				+Main circuit/73.3:B	+Main circuit/73.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-D				+Main circuit/73.3:B	+Main circuit/73.5:B	Wire jumper
560		+Main circuit-B				+Main circuit/73.4:D	+Main circuit/73.3:B	Conductor / wire
565		+Main circuit-SB65:NO				+Main circuit/74.2:D	+Main circuit/74.2:C	Conductor / wire
566		+Main circuit-SB66:NO				+Main circuit/74.2:D	+Main circuit/74.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:COM	+Main circuit-SB66:COM				+Main circuit/74.2:C	+Main circuit/74.2:C	Conductor / wire
567		+Main circuit-SB67:NO				+Main circuit/74.3:D	+Main circuit/74.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB66:COM	+Main circuit-SB67:COM				+Main circuit/74.2:C	+Main circuit/74.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB67:COM				+Main circuit/74.4:B	+Main circuit/74.3:C	Conductor / wire
572		+Main circuit-SB72:NO				+Main circuit/74.6:D	+Main circuit/74.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-SB72:COM				+Main circuit/74.4:B	+Main circuit/74.6:C	Conductor / wire
568						+Main circuit/74.4:D	+Main circuit/74.4:B	Conductor / wire
569						+Main circuit/74.4:D	+Main circuit/74.4:B	Conductor / wire
570						+Main circuit/74.5:D	+Main circuit/74.4:B	Conductor / wire
571						+Main circuit/74.6:D	+Main circuit/74.4:B	Conductor / wire
601		+Main circuit-SB1				+Main circuit/75.1:B	+Main circuit/75.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB1	+Main circuit-SB2				+Main circuit/75.1:D	+Main circuit/75.2:D	Conductor / wire
602		+Main circuit-SB2				+Main circuit/75.2:B	+Main circuit/75.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB2	+Main circuit-SB3				+Main circuit/75.2:D	+Main circuit/75.3:D	Conductor / wire
603		+Main circuit-SB3				+Main circuit/75.3:B	+Main circuit/75.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB3	+Main circuit-SB4				+Main circuit/75.3:D	+Main circuit/75.4:D	Conductor / wire
604		+Main circuit-SB4				+Main circuit/75.4:B	+Main circuit/75.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB4	+Main circuit-SB5				+Main circuit/75.4:D	+Main circuit/75.4:D	Conductor / wire
605		+Main circuit-SB5				+Main circuit/75.4:B	+Main circuit/75.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB5	+Main circuit-SB6				+Main circuit/75.4:D	+Main circuit/75.5:D	Conductor / wire
606		+Main circuit-SB6				+Main circuit/75.5:B	+Main circuit/75.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB6	+Main circuit-SB7				+Main circuit/75.5:D	+Main circuit/75.6:D	Conductor / wire
607		+Main circuit-SB7				+Main circuit/75.6:B	+Main circuit/75.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB7	+Main circuit-SB8				+Main circuit/75.6:D	+Main circuit/75.6:D	Conductor / wire
608		+Main circuit-SB8				+Main circuit/75.6:B	+Main circuit/75.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB8	+Main circuit-SB9				+Main circuit/75.6:D	+Main circuit/75.7:D	Conductor / wire
609		+Main circuit-SB9				+Main circuit/75.7:B	+Main circuit/75.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB9	+Main circuit-SB10				+Main circuit/75.7:D	+Main circuit/75.8:D	Conductor / wire
610		+Main circuit-SB10				+Main circuit/75.8:B	+Main circuit/75.8:D	Conductor / wire
615		+Main circuit-SB15				+Main circuit/76.4:B	+Main circuit/76.4:D	Conductor / wire
614		+Main circuit-SB14				+Main circuit/76.4:B	+Main circuit/76.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB14	+Main circuit-SB15				+Main circuit/76.4:D	+Main circuit/76.4:D	Conductor / wire
613		+Main circuit-SB13				+Main circuit/76.3:B	+Main circuit/76.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB13	+Main circuit-SB14				+Main circuit/76.3:D	+Main circuit/76.4:D	Conductor / wire
612		+Main circuit-SB12				+Main circuit/76.2:B	+Main circuit/76.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB12	+Main circuit-SB13				+Main circuit/76.2:D	+Main circuit/76.3:D	Conductor / wire
611		+Main circuit-SB11				+Main circuit/76.1:B	+Main circuit/76.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB11	+Main circuit-SB12				+Main circuit/76.1:D	+Main circuit/76.2:D	Conductor / wire
620		+Main circuit-EL-20				+Main circuit/76.8:B	+Main circuit/76.8:D	Conductor / wire
619		+Main circuit-EL-19				+Main circuit/76.7:B	+Main circuit/76.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-19	+Main circuit-EL-20				+Main circuit/76.7:D	+Main circuit/76.8:D	Conductor / wire
618		+Main circuit-EL-Z				+Main circuit/76.6:B	+Main circuit/76.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-19	+Main circuit-EL-Z				+Main circuit/76.7:D	+Main circuit/76.6:D	Conductor / wire
617		+Main circuit-EL-Y				+Main circuit/76.6:B	+Main circuit/76.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-Y	+Main circuit-EL-Z				+Main circuit/76.6:D	+Main circuit/76.6:D	Conductor / wire
616		+Main circuit-EL-X				+Main circuit/76.5:B	+Main circuit/76.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-X	+Main circuit-SB15				+Main circuit/76.5:D	+Main circuit/76.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-X	+Main circuit-EL-Y				+Main circuit/76.5:D	+Main circuit/76.6:D	Conductor / wire
625		+Main circuit-SB31				+Main circuit/77.4:B	+Main circuit/77.4:D	Conductor / wire
624		+Main circuit-SB27				+Main circuit/77.4:B	+Main circuit/77.4:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-SB27	+Main circuit-SB31				+Main circuit/77.4:D	+Main circuit/77.4:D	Conductor / wire
623		+Main circuit-SB26				+Main circuit/77.3:B	+Main circuit/77.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB26	+Main circuit-SB27				+Main circuit/77.3:D	+Main circuit/77.4:D	Conductor / wire
622		+Main circuit-SB25				+Main circuit/77.2:B	+Main circuit/77.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB25	+Main circuit-SB26				+Main circuit/77.2:D	+Main circuit/77.3:D	Conductor / wire
621		+Main circuit-EL-21				+Main circuit/77.1:B	+Main circuit/77.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-21	+Main circuit-SB25				+Main circuit/77.1:D	+Main circuit/77.2:D	Conductor / wire
630		+Main circuit-SB46				+Main circuit/77.8:B	+Main circuit/77.8:D	Conductor / wire
629		+Main circuit-SB40				+Main circuit/77.7:B	+Main circuit/77.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB40	+Main circuit-SB46				+Main circuit/77.7:D	+Main circuit/77.8:D	Conductor / wire
628		+Main circuit-SB39				+Main circuit/77.6:B	+Main circuit/77.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB39	+Main circuit-SB40				+Main circuit/77.6:D	+Main circuit/77.7:D	Conductor / wire
627		+Main circuit-SB32				+Main circuit/77.6:B	+Main circuit/77.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB32	+Main circuit-SB39				+Main circuit/77.6:D	+Main circuit/77.6:D	Conductor / wire
626		+Main circuit-SB38				+Main circuit/77.5:B	+Main circuit/77.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB31	+Main circuit-SB38				+Main circuit/77.4:D	+Main circuit/77.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB32	+Main circuit-SB38				+Main circuit/77.6:D	+Main circuit/77.5:D	Conductor / wire
634		+Main circuit-SB50				+Main circuit/78.4:B	+Main circuit/78.4:D	Conductor / wire
633		+Main circuit-SB49				+Main circuit/78.3:B	+Main circuit/78.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB49	+Main circuit-SB50				+Main circuit/78.3:D	+Main circuit/78.4:D	Conductor / wire
632		+Main circuit-SB47				+Main circuit/78.2:B	+Main circuit/78.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB47	+Main circuit-SB49				+Main circuit/78.2:D	+Main circuit/78.3:D	Conductor / wire
631		+Main circuit-SB47				+Main circuit/78.1:B	+Main circuit/78.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB47	+Main circuit-SB47				+Main circuit/78.1:D	+Main circuit/78.2:D	Conductor / wire
640		+Main circuit-SB55				+Main circuit/78.8:B	+Main circuit/78.8:D	Conductor / wire
639		+Main circuit-SB54				+Main circuit/78.7:B	+Main circuit/78.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB54	+Main circuit-SB55				+Main circuit/78.7:D	+Main circuit/78.8:D	Conductor / wire
638		+Main circuit-SB53				+Main circuit/78.6:B	+Main circuit/78.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB53	+Main circuit-SB54				+Main circuit/78.6:D	+Main circuit/78.7:D	Conductor / wire
636		+Main circuit-SB52				+Main circuit/78.5:B	+Main circuit/78.5:D	Conductor / wire
635		+Main circuit-SB51				+Main circuit/78.4:B	+Main circuit/78.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB50	+Main circuit-SB51				+Main circuit/78.4:D	+Main circuit/78.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB51	+Main circuit-SB52				+Main circuit/78.4:D	+Main circuit/78.5:D	Conductor / wire
637		+Main circuit-SB30				+Main circuit/78.6:B	+Main circuit/78.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB30	+Main circuit-SB52				+Main circuit/78.6:D	+Main circuit/78.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB30	+Main circuit-SB53				+Main circuit/78.6:D	+Main circuit/78.6:D	Conductor / wire
644		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.4:B	+Main circuit/79.4:D	Conductor / wire
643		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.3:B	+Main circuit/79.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.3:D	+Main circuit/79.4:D	Conductor / wire
642		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.2:B	+Main circuit/79.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.2:D	+Main circuit/79.3:D	Conductor / wire
641		+Main circuit-SB56				+Main circuit/79.1:B	+Main circuit/79.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB56	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.1:D	+Main circuit/79.2:D	Conductor / wire
648		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.6:B	+Main circuit/79.6:D	Conductor / wire
646		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.5:B	+Main circuit/79.5:D	Conductor / wire
645		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.4:B	+Main circuit/79.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.4:D	+Main circuit/79.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.4:D	+Main circuit/79.5:D	Conductor / wire
647		+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.6:B	+Main circuit/79.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.6:D	+Main circuit/79.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB57	+Main circuit-SB57				+Main circuit/79.6:D	+Main circuit/79.6:D	Conductor / wire
19	+Main circuit-K19:NO	+Main circuit-YB19:E1				+Main circuit/80.2:B	+Main circuit/80.2:B	Conductor / wire
129	+Main circuit-S129:12	+Main circuit-X68:A4				+Main circuit/80.2:D	+Main circuit/80.2:E	Conductor / wire
130	22	+Main circuit-X68:B4				+Main circuit/80.3:D	+Main circuit/80.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:A4	+Main circuit-X222:7				+Main circuit/80.2:E	+Main circuit/80.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B4	+Main circuit-X222:8				+Main circuit/80.3:E	+Main circuit/80.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K36:COM	+Main circuit-SATRT				+Main circuit/81.6:B	+Main circuit/81.7:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-K35:COM	+Main circuit-PARITY				+Main circuit/81.6:B	+Main circuit/81.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:COM	+Main circuit-MOD:BIT 4				+Main circuit/81.6:B	+Main circuit/81.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:COM	+Main circuit-MOD:BIT 2				+Main circuit/81.6:C	+Main circuit/81.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-MOD:BIT 1				+Main circuit/81.6:C	+Main circuit/81.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:COM	+Main circuit-POS:BIT 1				+Main circuit/81.6:C	+Main circuit/81.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-POS:BIT 2				+Main circuit/81.6:C	+Main circuit/81.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K33:COM	+Main circuit-POS:BIT 8				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-POS:BIT 4				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.7:D	Conductor / wire
5	+Main circuit-20	+Main circuit-K5:NO				+Main circuit/81.5:B	+Main circuit/81.6:B	Conductor / wire
35	+Main circuit-23	+Main circuit-K35:NO				+Main circuit/81.5:D	+Main circuit/81.6:B	Conductor / wire
4	+Main circuit-12	+Main circuit-K4:NO				+Main circuit/81.5:C	+Main circuit/81.6:C	Conductor / wire
11	+Main circuit-21	+Main circuit-K11:NO				+Main circuit/81.5:C	+Main circuit/81.6:C	Conductor / wire
3	+Main circuit-3	+Main circuit-K3:NO				+Main circuit/81.5:C	+Main circuit/81.6:C	Conductor / wire
10	+Main circuit-13	+Main circuit-K10:NO				+Main circuit/81.6:C	+Main circuit/81.6:C	Conductor / wire
33	+Main circuit-14	+Main circuit-K33:NO				+Main circuit/81.5:D	+Main circuit/81.6:D	Conductor / wire
12	+Main circuit-5	+Main circuit-K12:NO				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.6:D	Conductor / wire
36	+Main circuit-25	+Main circuit-K36:NO				+Main circuit/81.5:E	+Main circuit/81.6:B	Conductor / wire
131		+Main circuit-24				+Main circuit/81.6:F	+Main circuit/81.5:D	Conductor / wire
121	+Main circuit-8	+Main circuit-8				+Main circuit/81.6:E	+Main circuit/81.5:E	Wire jumper
122	+Main circuit-17	+Main circuit-17				+Main circuit/81.6:E	+Main circuit/81.5:E	Wire jumper
119	+Main circuit-7	+Main circuit-7				+Main circuit/81.6:E	+Main circuit/81.5:E	Wire jumper
120	+Main circuit-16	+Main circuit-16				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.5:D	Wire jumper
117	+Main circuit-6	+Main circuit-6				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.5:D	Wire jumper
118	+Main circuit-15	+Main circuit-15				+Main circuit/81.6:D	+Main circuit/81.5:D	Wire jumper
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/82.1:B	+Main circuit/82.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/82.1:B	+Main circuit/82.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:3	+Main circuit-X64:A17				+Main circuit/82.1:B	+Main circuit/82.1:B	Conductor / wire
203	+Main circuit-K3:13	+Main circuit-X11:3				+Main circuit/82.1:C	+Main circuit/82.1:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:31				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B17	+Main circuit-X333:31				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:9	+Main circuit-X72:B17				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
233	+Main circuit-K33:13	+Main circuit-X13:9				+Main circuit/82.6:C	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:32				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A18	+Main circuit-X333:32				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:10	+Main circuit-X72:A18				+Main circuit/82.6:B	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
234	+Main circuit-K34:13	+Main circuit-X13:10				+Main circuit/82.6:C	+Main circuit/82.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K33:14	+Main circuit-K34:14				+Main circuit/82.6:C	+Main circuit/82.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:33				+Main circuit/82.7:B	+Main circuit/82.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B20	+Main circuit-X333:33				+Main circuit/82.7:B	+Main circuit/82.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:11	+Main circuit-X72:B20				+Main circuit/82.7:B	+Main circuit/82.7:B	Conductor / wire
235	+Main circuit-K35:13	+Main circuit-X13:11				+Main circuit/82.7:C	+Main circuit/82.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K34:14	+Main circuit-K35:14				+Main circuit/82.6:C	+Main circuit/82.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:34				+Main circuit/82.8:B	+Main circuit/82.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A21	+Main circuit-X333:34				+Main circuit/82.8:B	+Main circuit/82.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:12	+Main circuit-X72:A21				+Main circuit/82.8:B	+Main circuit/82.8:B	Conductor / wire
236	+Main circuit-K36:13	+Main circuit-X13:12				+Main circuit/82.8:C	+Main circuit/82.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:14	+Main circuit-K36:14				+Main circuit/82.7:C	+Main circuit/82.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K4:14				+Main circuit/82.1:C	+Main circuit/82.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:14	+Main circuit-K5:14				+Main circuit/82.2:C	+Main circuit/82.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:14	+Main circuit-K10:14				+Main circuit/82.3:C	+Main circuit/82.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:14	+Main circuit-K11:14				+Main circuit/82.4:C	+Main circuit/82.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-K12:14				+Main circuit/82.4:C	+Main circuit/82.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:14	+Main circuit-K33:14				+Main circuit/82.5:C	+Main circuit/82.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:34				+Main circuit/82.2:B	+Main circuit/82.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:35				+Main circuit/82.3:B	+Main circuit/82.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:40				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/82.5:B	+Main circuit/82.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B17	+Main circuit-X111:34				+Main circuit/82.2:B	+Main circuit/82.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:4	+Main circuit-X64:B17				+Main circuit/82.2:B	+Main circuit/82.2:B	Conductor / wire
204	+Main circuit-K4:13	+Main circuit-X11:4				+Main circuit/82.2:C	+Main circuit/82.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A18	+Main circuit-X111:35				+Main circuit/82.3:B	+Main circuit/82.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:5	+Main circuit-X64:A18				+Main circuit/82.3:B	+Main circuit/82.3:B	Conductor / wire
205	+Main circuit-K5:13	+Main circuit-X11:5				+Main circuit/82.3:C	+Main circuit/82.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B20	+Main circuit-X111:40				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A21	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:10	+Main circuit-X64:B20				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
210	+Main circuit-K10:13	+Main circuit-X11:10				+Main circuit/82.4:C	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:11	+Main circuit-X64:A21				+Main circuit/82.4:B	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
211	+Main circuit-K11:13	+Main circuit-X11:11				+Main circuit/82.4:C	+Main circuit/82.4:B	Conductor / wire
212	+Main circuit-K12:13	+Main circuit-X11:12				+Main circuit/82.5:C	+Main circuit/82.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B21	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/82.5:B	+Main circuit/82.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:12	+Main circuit-X64:B21				+Main circuit/82.5:B	+Main circuit/82.5:B	Conductor / wire
314	+Main circuit-F22:6	+Main circuit-R				+Main circuit/83.1:B	+Main circuit/83.2:B	Conductor / wire
315	+Main circuit-F22:4	+Main circuit-S				+Main circuit/83.1:B	+Main circuit/83.2:B	Conductor / wire
316	+Main circuit-F22:2	+Main circuit-T				+Main circuit/83.1:B	+Main circuit/83.2:B	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/83.2:B	+Main circuit/83.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-11	+Main circuit-17				+Main circuit/84.5:C	+Main circuit/84.5:B	Conductor / wire
5	+Main circuit-32	+Main circuit-K5:NO				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.6:B	Conductor / wire
4	+Main circuit-30	+Main circuit-K4:NO				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.6:B	Conductor / wire
3	+Main circuit-31	+Main circuit-K3:NO				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.6:C	Conductor / wire
10	+Main circuit-9	+Main circuit-K10:NO				+Main circuit/84.5:C	+Main circuit/84.6:C	Conductor / wire
11	+Main circuit-10	+Main circuit-K11:NO				+Main circuit/84.5:C	+Main circuit/84.6:C	Conductor / wire
33	+Main circuit-8	+Main circuit-K33:NO				+Main circuit/84.5:C	+Main circuit/84.6:C	Conductor / wire
12	+Main circuit-34	+Main circuit-K12:NO				+Main circuit/84.5:D	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
426(COM)	+Main circuit-45/47/49	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.5:B	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-K33:COM				+Main circuit/84.6:D	+Main circuit/84.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.6:C	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.6:C	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.6:C	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.6:B	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/84.6:B	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
717	+Main circuit-7	+Main circuit-K117:13				+Main circuit/84.5:D	+Main circuit/84.6:D	Conductor / wire
718	+Main circuit-5	+Main circuit-K118:13				+Main circuit/84.6:E	+Main circuit/84.6:E	Conductor / wire
719	+Main circuit-3	+Main circuit-K119:13				+Main circuit/84.6:E	+Main circuit/84.6:E	Conductor / wire
720	+Main circuit-1	+Main circuit-K120:13				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K117:14	+Main circuit-K121:14				+Main circuit/84.6:D	+Main circuit/84.6:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K120:14	+Main circuit-K121:14				+Main circuit/84.6:E	+Main circuit/84.6:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K119:14	+Main circuit-K121:14				+Main circuit/84.6:E	+Main circuit/84.6:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K118:14	+Main circuit-K121:14				+Main circuit/84.6:E	+Main circuit/84.6:F	Conductor / wire
721	+Main circuit-28	+Main circuit-K121:13				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.6:F	Conductor / wire
	+Main circuit-26	+Main circuit-27				+Main circuit/84.5:F	+Main circuit/84.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-2	+Main circuit-26				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.5:F	Conductor / wire
	+Main circuit-2	+Main circuit-4				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-4	+Main circuit-6				+Main circuit/84.5:E	+Main circuit/84.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K121:14	+Main circuit-K121:NO				+Main circuit/84.6:F	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K120:NO	+Main circuit-K121:NO				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K119:NO	+Main circuit-K121:NO				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K118:NO	+Main circuit-K121:NO				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
	+Main circuit-K117:NO	+Main circuit-K121:NO				+Main circuit/84.7:D	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
117	+Main circuit-K117	+Main circuit-K117:COM				+Main circuit/84.7:D	+Main circuit/84.7:D	Conductor / wire
118	+Main circuit-K118	+Main circuit-K118:COM				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:E	Conductor / wire
119	+Main circuit-K119	+Main circuit-K119:COM				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:E	Conductor / wire
120	+Main circuit-K120	+Main circuit-K120:COM				+Main circuit/84.7:E	+Main circuit/84.7:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
121	+Main circuit-K121	+Main circuit-K121:COM				+Main circuit/84.7:F	+Main circuit/84.7:F	Conductor / wire
	+Main circuit-33	+Main circuit-K116:NC				+Main circuit/84.5:D	+Main circuit/84.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-K116:COM				+Main circuit/84.6:D	+Main circuit/84.6:B	Conductor / wire
117		+Main circuit-OPT1-6				+Main circuit/85.8:C	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
118		+Main circuit-OPT1-4				+Main circuit/85.8:C	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
119		+Main circuit-OPT1-2				+Main circuit/85.8:C	+Main circuit/85.6:A	Conductor / wire
120		+Main circuit-OPT1-26				+Main circuit/85.8:D	+Main circuit/85.6:C	Conductor / wire
121		+Main circuit-OPT1-27				+Main circuit/85.8:D	+Main circuit/85.6:C	Conductor / wire
3	+Main circuit-K3:NC	+Main circuit-OPT1-31				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
4	+Main circuit-K4:NC	+Main circuit-OPT1-30				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
33	+Main circuit-K33:NO	+Main circuit-OPT1-8				+Main circuit/85.6:B	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
10	+Main circuit-K10:NO	+Main circuit-OPT1-9				+Main circuit/85.6:C	+Main circuit/85.6:C	Conductor / wire
11	+Main circuit-K11:NO	+Main circuit-OPT1-10				+Main circuit/85.6:C	+Main circuit/85.6:C	Conductor / wire
12	+Main circuit-K12:NO	+Main circuit-OPT1-34				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-1				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-32				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-28				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/85.6:C	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/85.6:C	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-K33:COM				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-7				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-5				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT1-3				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:A	Conductor / wire
416	+Main circuit-K116:NC	+Main circuit-OPT1-33				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-K116:COM				+Main circuit/85.6:D	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
5	+Main circuit-K5:NO	+Main circuit-OPT1-2				+Main circuit/85.6:F	+Main circuit/85.6:F	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/86.1:B	+Main circuit/86.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/86.1:C	+Main circuit/86.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:3	+Main circuit-X64:A17				+Main circuit/86.1:C	+Main circuit/86.1:C	Conductor / wire
203	+Main circuit-K3:13	+Main circuit-X11:3				+Main circuit/86.1:C	+Main circuit/86.1:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:31				+Main circuit/86.5:B	+Main circuit/86.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B17	+Main circuit-X333:31				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:9	+Main circuit-X72:B17				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire
233	+Main circuit-K33:13	+Main circuit-X13:9				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:32				+Main circuit/86.6:B	+Main circuit/86.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A18	+Main circuit-X333:32				+Main circuit/86.6:C	+Main circuit/86.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:10	+Main circuit-X72:A18				+Main circuit/86.6:C	+Main circuit/86.6:C	Conductor / wire
234	+Main circuit-K34:13	+Main circuit-X13:10				+Main circuit/86.6:C	+Main circuit/86.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K33:14	+Main circuit-K34:14				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.6:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:33				+Main circuit/86.7:B	+Main circuit/86.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:B20	+Main circuit-X333:33				+Main circuit/86.7:C	+Main circuit/86.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:11	+Main circuit-X72:B20				+Main circuit/86.7:C	+Main circuit/86.7:C	Conductor / wire
235	+Main circuit-K35:13	+Main circuit-X13:11				+Main circuit/86.7:C	+Main circuit/86.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K34:14	+Main circuit-K35:14				+Main circuit/86.6:C	+Main circuit/86.7:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X333:34				+Main circuit/86.8:B	+Main circuit/86.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X72:A21	+Main circuit-X333:34				+Main circuit/86.8:C	+Main circuit/86.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X13:12	+Main circuit-X72:A21				+Main circuit/86.8:C	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
236	+Main circuit-K36:13	+Main circuit-X13:12				+Main circuit/86.8:C	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:14	+Main circuit-K36:14				+Main circuit/86.7:C	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K4:14				+Main circuit/86.1:C	+Main circuit/86.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:14	+Main circuit-K5:14				+Main circuit/86.2:C	+Main circuit/86.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:14	+Main circuit-K10:14				+Main circuit/86.3:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:14	+Main circuit-K11:14				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-K12:14				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:14	+Main circuit-K33:14				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		+Main circuit-X111:34				+Main circuit/86.2:B	+Main circuit/86.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:35				+Main circuit/86.3:B	+Main circuit/86.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:40				+Main circuit/86.4:B	+Main circuit/86.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/86.4:B	+Main circuit/86.4:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/86.5:B	+Main circuit/86.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B17	+Main circuit-X111:34				+Main circuit/86.2:C	+Main circuit/86.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:4	+Main circuit-X64:B17				+Main circuit/86.2:C	+Main circuit/86.2:C	Conductor / wire
204	+Main circuit-K4:13	+Main circuit-X11:4				+Main circuit/86.2:C	+Main circuit/86.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A18	+Main circuit-X111:35				+Main circuit/86.3:C	+Main circuit/86.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:5	+Main circuit-X64:A18				+Main circuit/86.3:C	+Main circuit/86.3:C	Conductor / wire
205	+Main circuit-K5:13	+Main circuit-X11:5				+Main circuit/86.3:C	+Main circuit/86.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B20	+Main circuit-X111:40				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A21	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:10	+Main circuit-X64:B20				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
210	+Main circuit-K10:13	+Main circuit-X11:10				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:11	+Main circuit-X64:A21				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
211	+Main circuit-K11:13	+Main circuit-X11:11				+Main circuit/86.4:C	+Main circuit/86.4:C	Conductor / wire
212	+Main circuit-K12:13	+Main circuit-X11:12				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B21	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:12	+Main circuit-X64:B21				+Main circuit/86.5:C	+Main circuit/86.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K36:14	+Main circuit-KM2:14				+Main circuit/86.8:C	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
314	+Main circuit-F22:5	+Main circuit-F22:6				+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.1:B	Conductor / wire
315	3	+Main circuit-F22:4				+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.1:B	Conductor / wire
316	+Main circuit-F22:2	+Main circuit-KM2:1				+Main circuit/87.1:B	+Main circuit/87.2:B	Conductor / wire
W2	+Main circuit-KM2:6	+Main circuit-T				+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
U2	+Main circuit-F22:2	+Main circuit-L1				+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
U2	+Main circuit-L1	+Main circuit-R				+Main circuit/87.3:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
V2	4	+Main circuit-L2				+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
V2	+Main circuit-L2	+Main circuit-S				+Main circuit/87.3:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-K36:NO				+Main circuit/87.4:B	+Main circuit/87.4:B	Conductor / wire
35	+Main circuit-K35:COM	+Main circuit-LOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/87.4:B	+Main circuit/87.4:B	Conductor / wire
716	+Main circuit-B5	+Main circuit-K116:14				+Main circuit/87.5:D	+Main circuit/87.4:D	Conductor / wire
36	+Main circuit-K36:COM	+Main circuit-UNLOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/87.4:B	+Main circuit/87.4:B	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/87.2:B	+Main circuit/87.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/88.1:B	+Main circuit/88.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/88.1:C	+Main circuit/88.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:3	+Main circuit-X64:A17				+Main circuit/88.1:C	+Main circuit/88.1:C	Conductor / wire
203	+Main circuit-K3:13	+Main circuit-X11:3				+Main circuit/88.1:C	+Main circuit/88.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K11:14				+Main circuit/88.1:C	+Main circuit/88.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-K21:14				+Main circuit/88.2:C	+Main circuit/88.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/88.2:B	+Main circuit/88.2:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/88.3:B	+Main circuit/88.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A19	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/88.2:C	+Main circuit/88.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:11	+Main circuit-X64:A19				+Main circuit/88.2:C	+Main circuit/88.2:C	Conductor / wire
211	+Main circuit-K11:13	+Main circuit-X11:11				+Main circuit/88.2:C	+Main circuit/88.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B19	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/88.3:C	+Main circuit/88.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:12	+Main circuit-X64:B19				+Main circuit/88.3:C	+Main circuit/88.3:C	Conductor / wire
212	+Main circuit-K21:13	+Main circuit-X11:12				+Main circuit/88.3:C	+Main circuit/88.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A10	+Main circuit-X111:19				+Main circuit/88.5:B	+Main circuit/88.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:19				+Main circuit/88.5:C	+Main circuit/88.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B10	+Main circuit-X111:20				+Main circuit/88.6:B	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:20				+Main circuit/88.6:C	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
117	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X64:A10				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.5:B	Conductor / wire
118	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X64:B10				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.5:A	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zv
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.5:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.5:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:A	Conductor / wire
119	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X64:A11				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A11	+Main circuit-X111:21				+Main circuit/88.6:B	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:21				+Main circuit/88.6:C	+Main circuit/88.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:22				+Main circuit/88.7:C	+Main circuit/88.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B11	+Main circuit-X111:22				+Main circuit/88.7:B	+Main circuit/88.7:B	Conductor / wire
120	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X64:B11				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.6:A	+Main circuit/88.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.7:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.7:A	+Main circuit/88.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.8:A	+Main circuit/88.7:A	Wire jumper
	+Main circuit-X68:B5	+Main circuit-X222:10				+Main circuit/88.8:B	+Main circuit/88.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:10				+Main circuit/88.8:C	+Main circuit/88.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Q22:21	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.8:A	+Main circuit/88.8:A	Conductor / wire
132	+Main circuit-Q22:22	+Main circuit-X68:B5				+Main circuit/88.8:A	+Main circuit/88.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-OPT2-20	+Main circuit-OPT2-21				+Main circuit/89.6:B	+Main circuit/89.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-OPT2-46	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
117		+Main circuit-OPT2-22				+Main circuit/89.8:C	+Main circuit/89.6:B	Conductor / wire
118		+Main circuit-OPT2-23				+Main circuit/89.8:C	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
119		+Main circuit-OPT2-24				+Main circuit/89.8:C	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
120		+Main circuit-OPT2-25				+Main circuit/89.8:D	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
121		+Main circuit-OPT2-49				+Main circuit/89.8:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
3	+Main circuit-K3:NC	+Main circuit-OPT2-19				+Main circuit/89.6:B	+Main circuit/89.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:B	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
4	+Main circuit-K4:NC	+Main circuit-OPT2-41				+Main circuit/89.6:C	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:C	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
33	+Main circuit-K33:NO	+Main circuit-OPT2-17				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K33:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
10	+Main circuit-K10:NO	+Main circuit-OPT2-15				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K10:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
11	+Main circuit-K11:NO	+Main circuit-OPT2-16				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:A	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
12	+Main circuit-K12:NO	+Main circuit-OPT2-18				+Main circuit/89.6:B	+Main circuit/89.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:B	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
416	+Main circuit-K116.:NC	+Main circuit-OPT2-44				+Main circuit/89.6:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K116.:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
5	+Main circuit-K5:NO	+Main circuit-OPT2-43				+Main circuit/89.6:C	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K5:COM	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/89.6:C	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
131	+Main circuit-OPT2-46	+Main circuit-OPT2-48				+Main circuit/89.8:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
314	+Main circuit-F22:5	+Main circuit-F22:6				+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.1:B	Conductor / wire
315	3	+Main circuit-F22:4				+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.1:B	Conductor / wire
316	+Main circuit-F22:2	+Main circuit-KM2:1				+Main circuit/90.1:B	+Main circuit/90.2:B	Conductor / wire
W2	+Main circuit-KM2:6	+Main circuit-L3				+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.3:B	Conductor / wire
U2	+Main circuit-F22:2	+Main circuit-L1				+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.3:C	Conductor / wire
U2	+Main circuit-L1	+Main circuit-L1				+Main circuit/90.3:C	+Main circuit/90.3:B	Wire jumper
V2	4	+Main circuit-L2				+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.3:C	Conductor / wire
V2	+Main circuit-L2	+Main circuit-L2				+Main circuit/90.3:C	+Main circuit/90.3:B	Wire jumper
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-K36:NO				+Main circuit/90.4:B	+Main circuit/90.4:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
35	+Main circuit-K35:COM	+Main circuit-LOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/90.4:B	+Main circuit/90.4:B	Conductor / wire
716	+Main circuit-B5	+Main circuit-K116.:14				+Main circuit/90.5:D	+Main circuit/90.4:D	Conductor / wire
36	+Main circuit-K36:COM	+Main circuit-UNLOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/90.4:B	+Main circuit/90.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-D	+Main circuit-P				+Main circuit/90.3:C	+Main circuit/90.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-P1	+Main circuit-P2				+Main circuit/90.3:B	+Main circuit/90.3:C	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/90.2:B	+Main circuit/90.3:B	Conductor / wire
82	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-Q22:14				+Main circuit/91.2:B	+Main circuit/91.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K12:COM	+Main circuit-Q22:14				+Main circuit/91.3:B	+Main circuit/91.2:A	Conductor / wire
11	+Main circuit-K11:NO	+Main circuit-KM2-2:21				+Main circuit/91.2:B	+Main circuit/91.2:C	Conductor / wire
12	+Main circuit-K12:NO	+Main circuit-KM2-1:21				+Main circuit/91.3:B	+Main circuit/91.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:5	+Main circuit-Q22:6/T3				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:3	+Main circuit-Q22:4/T2				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:1	+Main circuit-Q22:2/T1				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:5	+Main circuit-KM2-2:5				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:2	+Main circuit-KM2-2:6				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:3	+Main circuit-KM2-2:3				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:4	+Main circuit-KM2-2:4				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:1	+Main circuit-KM2-2:1				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:6	+Main circuit-KM2-2:2				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:2	+Main circuit-X63:U2				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
	U	+Main circuit-X63:U2				+Main circuit/91.4:E	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:6	+Main circuit-X63:W2				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
	W	+Main circuit-X63:W2				+Main circuit/91.4:E	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:4	+Main circuit-X63:V2				+Main circuit/91.4:C	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
	V	+Main circuit-X63:V2				+Main circuit/91.4:E	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
303	+Main circuit-KM2-1:22	+Main circuit-KM2-2:14				+Main circuit/91.3:C	+Main circuit/91.3:D	Conductor / wire
302	+Main circuit-KM2-1:14	+Main circuit-KM2-2:22				+Main circuit/91.2:D	+Main circuit/91.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:13	+Main circuit-KM2-2:13				+Main circuit/91.2:D	+Main circuit/91.3:D	Conductor / wire
3	+Main circuit-K3:NO	+Main circuit-YV103:14				+Main circuit/91.1:B	+Main circuit/91.1:D	Conductor / wire
	PE	PE				+Main circuit/91.4:F	+Main circuit/91.4:E	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:33				+Main circuit/92.1:B	+Main circuit/92.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A17	+Main circuit-X111:33				+Main circuit/92.1:B	+Main circuit/92.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:3	+Main circuit-X64:A17				+Main circuit/92.1:C	+Main circuit/92.1:B	Conductor / wire
203	+Main circuit-K3:13	+Main circuit-X11:3				+Main circuit/92.1:C	+Main circuit/92.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:14	+Main circuit-K12:14				+Main circuit/92.3:C	+Main circuit/92.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:41				+Main circuit/92.3:B	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:42				+Main circuit/92.3:B	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A19	+Main circuit-X111:41				+Main circuit/92.3:B	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:11	+Main circuit-X64:A19				+Main circuit/92.3:C	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
211	+Main circuit-K11:13	+Main circuit-X11:11				+Main circuit/92.3:C	+Main circuit/92.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B19	+Main circuit-X111:42				+Main circuit/92.3:B	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:12	+Main circuit-X64:B19				+Main circuit/92.3:C	+Main circuit/92.3:B	Conductor / wire
212	+Main circuit-K12:13	+Main circuit-X11:12				+Main circuit/92.3:C	+Main circuit/92.3:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:34				+Main circuit/92.2:B	+Main circuit/92.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B17	+Main circuit-X111:34				+Main circuit/92.2:B	+Main circuit/92.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X11:4	+Main circuit-X64:B17				+Main circuit/92.2:C	+Main circuit/92.2:B	Conductor / wire
204	+Main circuit-K4:13	+Main circuit-X11:4				+Main circuit/92.2:C	+Main circuit/92.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K4:14				+Main circuit/92.1:C	+Main circuit/92.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:14	+Main circuit-K11:14				+Main circuit/92.2:C	+Main circuit/92.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A10	+Main circuit-X111:19				+Main circuit/92.5:B	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:19				+Main circuit/92.5:C	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B10	+Main circuit-X111:20				+Main circuit/92.5:B	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:20				+Main circuit/92.5:C	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
117	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X64:A10				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
118	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X64:B10				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ117	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.5:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ118	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.6:A	Conductor / wire
119	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X64:A11				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:A11	+Main circuit-X111:21				+Main circuit/92.6:B	+Main circuit/92.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:21				+Main circuit/92.6:C	+Main circuit/92.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X111:22				+Main circuit/92.7:C	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X64:B11	+Main circuit-X111:22				+Main circuit/92.7:B	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
120	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X64:B11				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.5:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ119	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.6:A	+Main circuit/92.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.6:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ120	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:A	Wire jumper
	+Main circuit-X68:B12	+Main circuit-X222:23				+Main circuit/92.7:B	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:23				+Main circuit/92.7:C	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ121	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:A	Conductor / wire
121	+Main circuit-SQ121	+Main circuit-X68:B12				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.7:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ122	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.7:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ121	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.7:A	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X65	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.8:A	Wire jumper
	+Main circuit-SQ122	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ122	+Main circuit-X68:B12				+Main circuit/92.8:A	+Main circuit/92.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X68:B12	+Main circuit-X222:24				+Main circuit/92.8:B	+Main circuit/92.8:B	Conductor / wire
		+Main circuit-X222:24				+Main circuit/92.8:C	+Main circuit/92.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-K4:COM				+Main circuit/93.1:B	+Main circuit/93.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K4:COM	+Main circuit-K11:COM				+Main circuit/93.2:B	+Main circuit/93.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:COM	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/93.3:B	+Main circuit/93.4:B	Conductor / wire
4	+Main circuit-K4:NO	+Main circuit-YV104:A1				+Main circuit/93.2:B	+Main circuit/93.2:D	Conductor / wire
3	+Main circuit-K3:NO	+Main circuit-YV103:A1				+Main circuit/93.1:B	+Main circuit/93.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-YV103:A2	+Main circuit-YV104:A2				+Main circuit/93.1:D	+Main circuit/93.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K11:NO	+Main circuit-YV111:A1				+Main circuit/93.3:B	+Main circuit/93.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-YV104:A2	+Main circuit-YV111:A2				+Main circuit/93.2:D	+Main circuit/93.3:D	Conductor / wire
12	+Main circuit-K12:NO	+Main circuit-YV112:A1				+Main circuit/93.4:B	+Main circuit/93.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-YV111:A2	+Main circuit-YV112:A2				+Main circuit/93.3:D	+Main circuit/93.4:D	Conductor / wire
		1				+Main circuit/94.5:A	+Main circuit/94.5:A	Conductor / wire
		1				+Main circuit/94.7:A	+Main circuit/94.5:A	Conductor / wire
		2				+Main circuit/94.7:A	+Main circuit/94.5:A	Conductor / wire
		2				+Main circuit/94.5:A	+Main circuit/94.5:A	Conductor / wire
		3				+Main circuit/94.7:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		3				+Main circuit/94.5:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		4				+Main circuit/94.7:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		4				+Main circuit/94.5:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		5				+Main circuit/94.7:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		5				+Main circuit/94.5:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		6				+Main circuit/94.7:B	+Main circuit/94.6:B	Conductor / wire
		6				+Main circuit/94.5:B	+Main circuit/94.6:B	Conductor / wire
		20				+Main circuit/94.5:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
		7				+Main circuit/94.5:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		8				+Main circuit/94.5:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		9				+Main circuit/94.5:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		10				+Main circuit/94.5:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		11				+Main circuit/94.5:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
		12				+Main circuit/94.5:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
553	1	7				+Main circuit/94.6:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		1				+Main circuit/94.7:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
554	2	8				+Main circuit/94.6:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		2				+Main circuit/94.7:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
555	3	9				+Main circuit/94.6:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		3				+Main circuit/94.7:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
556	5	10				+Main circuit/94.6:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
		5				+Main circuit/94.7:C	+Main circuit/94.6:C	Conductor / wire
557	6	11				+Main circuit/94.6:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
		6				+Main circuit/94.7:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
		13				+Main circuit/94.5:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
		14				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
		15				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
		16				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
		17				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
		18				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
		19				+Main circuit/94.5:E	+Main circuit/94.6:E	Conductor / wire
	PE	20				+Main circuit/94.6:B	+Main circuit/94.5:B	Conductor / wire
		7				+Main circuit/95.4:C	+Main circuit/95.5:C	Conductor / wire
116	7	+Main circuit-X64:B9				+Main circuit/95.5:C	+Main circuit/95.6:C	Conductor / wire
		1				+Main circuit/95.6:A	+Main circuit/95.5:A	Conductor / wire
		2				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		3				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		4				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		5				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		6				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		1				+Main circuit/95.4:A	+Main circuit/95.5:A	Conductor / wire
		2				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		3				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		4				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		5				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		6				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
		20				+Main circuit/95.4:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
125	8	+Main circuit-X64:A2				+Main circuit/95.5:C	+Main circuit/95.6:C	Conductor / wire
154	9	+Main circuit-X64:B4				+Main circuit/95.5:C	+Main circuit/95.6:C	Conductor / wire
112	10	+Main circuit-X64:B7				+Main circuit/95.5:C	+Main circuit/95.6:C	Conductor / wire
113	11	+Main circuit-X64:A8				+Main circuit/95.5:D	+Main circuit/95.6:D	Conductor / wire
		8				+Main circuit/95.4:C	+Main circuit/95.5:C	Conductor / wire
		9				+Main circuit/95.4:C	+Main circuit/95.5:C	Conductor / wire
		10				+Main circuit/95.4:C	+Main circuit/95.5:C	Conductor / wire
		11				+Main circuit/95.4:D	+Main circuit/95.5:D	Conductor / wire
		13				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		14				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		15				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
350		13				+Main circuit/95.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
351		14				+Main circuit/95.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		17				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		18				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		19				+Main circuit/95.4:F	+Main circuit/95.5:F	Conductor / wire
750		15				+Main circuit/95.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
		16				+Main circuit/95.4:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
751		16				+Main circuit/95.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
	PE	20				+Main circuit/95.6:B	+Main circuit/95.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:B	+Main circuit/97.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:B	+Main circuit/97.2:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:B	+Main circuit/97.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/97.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/97.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/97.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/97.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:D	+Main circuit/97.2:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:B	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.7:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.7:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.7:A	+Main circuit/97.6:A	Conductor / wire
39		+Main circuit-K39:NO				+Main circuit/97.6:C	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
40		+Main circuit-K40:NO				+Main circuit/97.6:C	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:D	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K39:COM				+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K40:COM				+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K39:COM				+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:B	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K40:COM				+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:F	+Main circuit/97.6:F	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:F	+Main circuit/97.6:F	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.3:B	+Main circuit/97.2:A	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.3:B	+Main circuit/97.2:B	Conductor / wire
278						+Main circuit/97.3:B	+Main circuit/97.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:D	+Main circuit/97.2:D	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:D	+Main circuit/97.2:D	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:D	+Main circuit/97.2:D	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/97.6:E	+Main circuit/97.6:E	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/97.2:D	+Main circuit/97.2:D	Conductor / wire
377	+Main circuit-F16	+Main circuit-F16:2				+Main circuit/98.6:A	+Main circuit/98.7:A	Conductor / wire
378		+Main circuit-F16:4				+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.7:A	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1	Connection list : 751 - 378	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17
		Editor	Brain	Brian	Brian

Rev. 102.C
Page R2.zza
Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
						+Main circuit/98.5:A	+Main circuit/98.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.6:B	Conductor / wire
457		+Main circuit-K57:NO				+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
458		+Main circuit-K58:NO				+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
459		+Main circuit-K59:NO				+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
430		+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K58:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.7:C	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K57:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.7:C	+Main circuit/98.7:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65-2	+Main circuit-SB65-2				+Main circuit/98.6:F	+Main circuit/98.5:F	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-2				+Main circuit/98.6:F	+Main circuit/98.5:F	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65-1	+Main circuit-SB65-1				+Main circuit/98.6:E	+Main circuit/98.5:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-1				+Main circuit/98.6:E	+Main circuit/98.5:E	Conductor / wire
						+Main circuit/98.5:C	+Main circuit/98.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.5:B	+Main circuit/98.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY7	+Main circuit-RELAY7:13				+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY6	+Main circuit-RELAY6:13				+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY5	+Main circuit-RELAY5:13				+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY4	+Main circuit-RELAY4:13				+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY2	+Main circuit-RELAY2:13				+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1	+Main circuit-RELAY1:13				+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY1:14				+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY2:14				+Main circuit/98.5:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY4:14				+Main circuit/98.5:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY5:14				+Main circuit/98.5:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.5:D	+Main circuit/98.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY7:14				+Main circuit/98.5:D	+Main circuit/98.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:A	+Main circuit/98.2:A	Conductor / wire
						+Main circuit/98.2:B	+Main circuit/98.1:B	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.1:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.1:C	Conductor / wire
457		+Main circuit-K57:NO				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/98.3:C	Conductor / wire
458		+Main circuit-K58:NO				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
459		+Main circuit-K59:NO				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/98.3:C	Conductor / wire
430		+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.2:B	+Main circuit/98.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K58:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/98.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K57:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/98.3:C	+Main circuit/98.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY5:13	+Main circuit-RELAY6:13				+Main circuit/98.1:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY5:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.1:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.1:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY2:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.1:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY4:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.1:C	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY4:13				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.1:C	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY4				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY2	+Main circuit-RELAY2:13				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1	+Main circuit-RELAY1:13				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY5	+Main circuit-RELAY6:13				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.1:D	Conductor / wire
						+Main circuit/98.2:E	+Main circuit/98.1:E	Conductor / wire
						+Main circuit/98.2:E	+Main circuit/98.1:E	Conductor / wire
						+Main circuit/98.1:F	+Main circuit/98.2:F	Conductor / wire
						+Main circuit/98.2:F	+Main circuit/98.1:F	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1	Connection list : -	Model	LATHE SERIES	Modification Date / Modification Name
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18 / Brian / Rev. 102.C
		Date	2015.06.30	2016.04.11 / 2016.05.17 / Page R2.zzb
		Editor	Brain	Brian / Brian / Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
377		+Main circuit-F16:2				+Main circuit/98.2:A	+Main circuit/98.2:A	Conductor / wire
378		+Main circuit-F16:4				+Main circuit/98.2:B	+Main circuit/98.2:A	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/98.5:A	+Main circuit/98.6:A	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/98.1:A	+Main circuit/98.2:A	Conductor / wire
457		+Main circuit-K57:NO				+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:B	Conductor / wire
458		+Main circuit-K58:NO				+Main circuit/99.6:C	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
459		+Main circuit-K59:NO				+Main circuit/99.6:C	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
430		+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K58:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/99.6:C	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K57:COM	+Main circuit-K59:COM				+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
						+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:B	Conductor / wire
377		+Main circuit-F16:2				+Main circuit/99.6:A	+Main circuit/99.6:A	Conductor / wire
378		+Main circuit-F16:4				+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:A	Conductor / wire
		+Main circuit-F16:6				+Main circuit/99.6:B	+Main circuit/99.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:A	+Main circuit/99.5:A	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:B	+Main circuit/99.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:B	+Main circuit/99.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:C	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:C	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:C	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:B	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY7	+Main circuit-RELAY7:13				+Main circuit/99.5:C	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY6	+Main circuit-RELAY6:13				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY5	+Main circuit-RELAY5:13				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY4	+Main circuit-RELAY4:13				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY2	+Main circuit-RELAY2:13				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1	+Main circuit-RELAY1:13				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY1:14				+Main circuit/99.5:C	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY2:14				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY4:14				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY5:14				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY6:14				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-RELAY1:14	+Main circuit-RELAY7:14				+Main circuit/99.5:D	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65-2	+Main circuit-SB65-2				+Main circuit/99.5:F	+Main circuit/99.5:F	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-2				+Main circuit/99.5:F	+Main circuit/99.5:F	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65-1	+Main circuit-SB65-1				+Main circuit/99.5:E	+Main circuit/99.5:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-1				+Main circuit/99.5:E	+Main circuit/99.5:E	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:B	+Main circuit/99.5:B	Conductor / wire
						+Main circuit/99.5:B	+Main circuit/99.5:B	Conductor / wire
	PE					+Main circuit/99.5:A	+Main circuit/99.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:0	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:0				+Main circuit/11.8:E	+Main circuit/10.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/10.7:B	+Main circuit/11.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:3	+Main circuit-OILCOOLERSYSTEM3~AC400V:3				+Main circuit/11.8:E	+Main circuit/10.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YB20:C2	+Main circuit-YB20:C2				+Main circuit/10.2:C	+Main circuit/11.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K20:NO	+Main circuit-YB20:C1				+Main circuit/28.5:B	+Main circuit/10.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K20:NO	+Main circuit-YB20:C1				+Main circuit/28.5:B	+Main circuit/11.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:0	+Main circuit-MO:0				+Main circuit/12.8:E	+Main circuit/13.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F34:3	+Main circuit-F34:3				+Main circuit/12.7:B	+Main circuit/13.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-MO:3	+Main circuit-MO:3				+Main circuit/12.8:E	+Main circuit/13.8:E	Conductor / wire
	+Main circuit-YB20:C2	+Main circuit-YB20:C2				+Main circuit/12.2:C	+Main circuit/13.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K20:NO	+Main circuit-YB20:C1				+Main circuit/28.5:B	+Main circuit/12.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K20:NO	+Main circuit-YB20:C1				+Main circuit/28.5:B	+Main circuit/13.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM100:54	+Main circuit-X63				+Main circuit/14.2:E	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM100:64	+Main circuit-X63				+Main circuit/14.2:E	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM100:74	+Main circuit-X63				+Main circuit/14.3:E	+Main circuit/26.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM3:A2	+Main circuit-TC1:0V				+Main circuit/31.2:E	+Main circuit/14.4:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SF21:43				+Main circuit/31.1:A	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : 377 -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zzc
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-F5:1	+Main circuit-KM100:53				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/14.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F5:1	+Main circuit-TC1:220V				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/14.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F7:5	+Main circuit-Q24:5				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/15.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F7:3	+Main circuit-Q24:3				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/15.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F7:1	+Main circuit-Q24:1				+Main circuit/14.2:B	+Main circuit/15.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F9:3	+Main circuit-KM100:63				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/14.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F9:3	+Main circuit-TC1:220V				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/14.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F5:3	+Main circuit-KM100:73				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/14.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F5:3	+Main circuit-TC1:220V				+Main circuit/24.1:B	+Main circuit/14.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:6	+Main circuit-SF11:44				+Main circuit/14.4:E	+Main circuit/14.4:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K54:5	+Main circuit-SF21:44				+Main circuit/14.4:E	+Main circuit/14.4:F	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-Q26:1				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-Q26:3				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-Q26:5				+Main circuit/16.1:B	+Main circuit/15.5:B	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3				+Main circuit/16.7:A	+Main circuit/16.2:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4				+Main circuit/16.7:A	+Main circuit/16.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/18.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/18.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/17.1:B	+Main circuit/18.1:B	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3				+Main circuit/17.7:A	+Main circuit/17.2:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4				+Main circuit/17.7:A	+Main circuit/17.2:B	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:3				+Main circuit/18.7:A	+Main circuit/18.2:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVE LINEMODULEOR SMART LINEMODULE:4				+Main circuit/18.7:A	+Main circuit/18.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/20.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/20.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/19.1:B	+Main circuit/20.1:B	Conductor / wire
	+	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:3				+Main circuit/19.7:A	+Main circuit/19.2:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-ACTIVELINEMODULE:4				+Main circuit/19.7:A	+Main circuit/19.2:B	Conductor / wire
	+	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:3				+Main circuit/20.7:A	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
	M	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:4				+Main circuit/20.7:A	+Main circuit/20.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-23	+Main circuit-SMARTLINEMODULE:1				+Main circuit/61.2:F	+Main circuit/20.2:A	Conductor / wire
	+	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:3				+Main circuit/21.8:A	+Main circuit/21.3:B	Conductor / wire
	M	+Main circuit-S120 COMBI POWER MODULE:4				+Main circuit/21.8:A	+Main circuit/21.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:1	+Main circuit-F101:1				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/22.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:3	+Main circuit-F101:3				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/22.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F101:5	+Main circuit-F101:5				+Main circuit/21.1:B	+Main circuit/22.1:B	Conductor / wire
	+	+				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.3:B	Conductor / wire
	GND	GND				+Main circuit/22.6:B	+Main circuit/22.3:B	Conductor / wire
	+	P24				+Main circuit/23.1:B	+Main circuit/23.8:B	Conductor / wire
	M	M				+Main circuit/23.1:B	+Main circuit/23.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F9:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/24.5:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F12:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/24.8:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire
290E	+Main circuit-M21:V	+Main circuit-X63				+Main circuit/24.8:E	+Main circuit/25.1:F	Conductor / wire
		+Main circuit-F1:2				+Main circuit/30.1:A	+Main circuit/24.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61:1				+Main circuit/24.2:D	+Main circuit/33.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-YV101:A2				+Main circuit/24.3:D	+Main circuit/27.2:E	Internal
		+Main circuit-K48:7				+Main circuit/27.1:A	+Main circuit/24.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SF11:34				+Main circuit/31.1:A	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
		+Main circuit-K54:8				+Main circuit/27.1:A	+Main circuit/24.3:E	Conductor / wire
		+Main circuit-SF21:34				+Main circuit/31.1:A	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
		+Main circuit-SF21:33				+Main circuit/27.1:A	+Main circuit/24.3:F	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-X61:1				+Main circuit/24.2:D	+Main circuit/33.1:D	Conductor / wire
	PE	+Main circuit-YV101:A2				+Main circuit/24.3:D	+Main circuit/27.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-KM104:A2	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.5:E	+Main circuit/26.1:F	Conductor / wire
	+Main circuit-KM80:COM	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.3:B	+Main circuit/26.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F11:1	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:B	+Main circuit/26.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F11:3	+Main circuit-X63				+Main circuit/25.1:B	+Main circuit/25.1:A	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zzd
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-F13:1	+Main circuit-F22:5				+Main circuit/26.4:B	+Main circuit/83.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F13:3	+Main circuit-SF11-23				+Main circuit/26.4:B	+Main circuit/60.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-KM100:1	+Main circuit-KM100:A2				+Main circuit/60.6:E	+Main circuit/26.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:1	+Main circuit-Q22:1/L1				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:3	+Main circuit-Q22:3/L2				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F39:5	+Main circuit-Q22:5/L3				+Main circuit/26.7:B	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-EL9:2	+Main circuit-YB18:A				+Main circuit/27.7:E	+Main circuit/28.2:E	Conductor / wire
		+Main circuit-K9:COM				+Main circuit/28.1:A	+Main circuit/27.7:B	Conductor / wire
		COM				+Main circuit/28.1:A	+Main circuit/27.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K2:COM				+Main circuit/28.1:A	+Main circuit/27.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-YV124:A2	+Main circuit-YV125:A2				+Main circuit/28.8:E	+Main circuit/29.2:E	Conductor / wire
		+Main circuit-K20:COM				+Main circuit/29.1:A	+Main circuit/28.5:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K21:COM				+Main circuit/29.1:A	+Main circuit/28.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K24:COM				+Main circuit/29.1:A	+Main circuit/28.8:B	Conductor / wire
3119	+Main circuit-ESM-3:-X200/01-2	+Main circuit-K18:COM				+Main circuit/58.5:C	+Main circuit/28.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-YV143:A2	+Main circuit-YV144:A2				+Main circuit/29.8:E	+Main circuit/30.2:E	Conductor / wire
		+Main circuit-K27:COM				+Main circuit/30.1:A	+Main circuit/29.3:B	Conductor / wire
		+Main circuit-K43:COM				+Main circuit/30.1:A	+Main circuit/29.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-K38:COM				+Main circuit/30.1:A	+Main circuit/29.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SBPW	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:M				+Main circuit/30.6:E	+Main circuit/56.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K46:COM	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:+				+Main circuit/30.3:B	+Main circuit/56.4:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SF21-34	+Main circuit-X61				+Main circuit/61.6:E	+Main circuit/30.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K62:COM	+Main circuit-SF11-34				+Main circuit/30.6:B	+Main circuit/60.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SBPW	+Main circuit-X61				+Main circuit/30.6:E	+Main circuit/40.1:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X61				+Main circuit/32.1:A	+Main circuit/31.1:A	Conductor / wire
		+Main circuit-Q23:13				+Main circuit/32.1:A	+Main circuit/31.2:A	Conductor / wire
		+Main circuit-Q29:13				+Main circuit/32.1:A	+Main circuit/31.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-KM9:A2	+Main circuit-KM10-1:A2				+Main circuit/31.7:E	+Main circuit/32.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-F15:1	+Main circuit-SF11-43				+Main circuit/32.4:A	+Main circuit/60.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-Q32:13	+Main circuit-SF21-44				+Main circuit/32.4:A	+Main circuit/61.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-Q30:13	+Main circuit-SF11-44				+Main circuit/32.2:A	+Main circuit/60.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL1	+Main circuit-KM2-1:13				+Main circuit/32.4:E	+Main circuit/91.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K20:14	+Main circuit-K21:14				+Main circuit/34.8:D	+Main circuit/35.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K30:12	+Main circuit-K31:14				+Main circuit/35.8:D	+Main circuit/36.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K40:14	+Main circuit-K41:14				+Main circuit/36.8:D	+Main circuit/37.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K48:14	+Main circuit-K49:14				+Main circuit/37.7:D	+Main circuit/38.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K58:14	+Main circuit-K59:14				+Main circuit/38.8:D	+Main circuit/39.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K68:14	+Main circuit-X61				+Main circuit/39.8:D	+Main circuit/40.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.1:A	+Main circuit/40.7:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/41.1:A	+Main circuit/40.8:B	Conductor / wire
114	+Main circuit-SF2-38	+Main circuit-X64:B8				+Main circuit/61.3:E	+Main circuit/41.3:C	Conductor / wire
114		+Main circuit-X64:B8				+Main circuit/63.7:C	+Main circuit/41.3:C	Conductor / wire
114		+Main circuit-X64:B8				+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/41.3:C	Conductor / wire
115	+Main circuit-SF2-24	+Main circuit-X64:A9				+Main circuit/61.2:E	+Main circuit/41.4:C	Conductor / wire
115	+Main circuit-24	+Main circuit-X64:A9				+Main circuit/61.2:F	+Main circuit/41.4:C	Conductor / wire
115		+Main circuit-X64:A9				+Main circuit/63.7:C	+Main circuit/41.4:C	Conductor / wire
115		+Main circuit-X64:A9				+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/41.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.1:A	+Main circuit/41.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/42.1:A	+Main circuit/41.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-S122	+Main circuit-X61				+Main circuit/42.2:B	+Main circuit/43.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S129:11	+Main circuit-X61				+Main circuit/42.7:B	+Main circuit/43.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-S132	+Main circuit-X61				+Main circuit/43.2:B	+Main circuit/44.1:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X69				+Main circuit/44.1:A	+Main circuit/43.8:B	Conductor / wire
145	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-X68:A12				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/44.4:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/44.1:A	+Main circuit/45.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X69				+Main circuit/45.1:A	+Main circuit/44.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/45.1:A	+Main circuit/46.1:A	Wire jumper

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zze
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/46.1:A	+Main circuit/45.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/46.1:A	+Main circuit/47.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/47.1:A	+Main circuit/46.8:B	Conductor / wire
178	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:2	+Main circuit-X76:B4				+Main circuit/56.4:E	+Main circuit/47.6:C	Conductor / wire
179	+Main circuit-KM104:22	+Main circuit-X76:A5				+Main circuit/57.3:D	+Main circuit/47.7:C	Conductor / wire
179	+Main circuit-SF1-S34	+Main circuit-X76:A5				+Main circuit/60.4:E	+Main circuit/47.7:C	Conductor / wire
180	+Main circuit-KM10-1:62	+Main circuit-X76:B5				+Main circuit/57.4:C	+Main circuit/47.8:C	Conductor / wire
180	+Main circuit-SF2-S34	+Main circuit-X76:B5				+Main circuit/61.4:D	+Main circuit/47.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/47.1:A	+Main circuit/48.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/48.1:A	+Main circuit/47.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/48.1:A	+Main circuit/49.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X73				+Main circuit/49.1:A	+Main circuit/48.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/49.1:A	+Main circuit/50.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X81				+Main circuit/50.1:A	+Main circuit/49.8:B	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X64:A1				+Main circuit/51.1:A	+Main circuit/50.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X64:B25				+Main circuit/51.1:A	+Main circuit/50.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X68:A1				+Main circuit/52.1:A	+Main circuit/51.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X68:B25				+Main circuit/52.1:A	+Main circuit/51.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X72:A1				+Main circuit/53.1:A	+Main circuit/52.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X72:B25				+Main circuit/53.1:A	+Main circuit/52.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A2	+Main circuit-X76:A1				+Main circuit/54.1:E	+Main circuit/53.1:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A1	+Main circuit-X76:B25				+Main circuit/54.1:E	+Main circuit/53.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-YB19:21				+Main circuit/54.8:A	+Main circuit/54.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1:24	+Main circuit-SF1-24				+Main circuit/56.3:C	+Main circuit/54.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-13	+Main circuit-SF1-23				+Main circuit/54.2:E	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1:14	+Main circuit-SF1-14				+Main circuit/56.3:B	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:-X200/EI2	+Main circuit-K49:9				+Main circuit/58.3:E	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-SF1-S12				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/60.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-SF11-51				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/60.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-K52:COM(23)[10]				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/63.1:B	Conductor / wire
145	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-KM2:13				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
145	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-OPT2-42				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/89.6:C	Conductor / wire
145	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-OPT2-45				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K49:9				+Main circuit/98.2:E	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K49:9				+Main circuit/98.6:E	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K49:9				+Main circuit/99.6:E	+Main circuit/54.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:13(1)	+Main circuit-YB19:31				+Main circuit/54.8:E	+Main circuit/54.5:A	Conductor / wire
3202	+Main circuit-SF1-24	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:3				+Main circuit/54.3:E	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3201	+Main circuit-SF1-14	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:2				+Main circuit/54.2:E	+Main circuit/56.4:C	Conductor / wire
3002	+Main circuit-K310:11	+Main circuit-SF11-52				+Main circuit/57.1:B	+Main circuit/60.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-KM2-1:61(21)	+Main circuit-SF2-S12				+Main circuit/57.4:A	+Main circuit/61.2:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/63.2:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/63.5:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/63.7:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/64.3:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/64.5:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
279		+Main circuit-KM101:14				+Main circuit/63.2:D	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
279		+Main circuit-KM101:14				+Main circuit/63.5:D	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
279		+Main circuit-KM101:14				+Main circuit/63.7:D	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
279		+Main circuit-KM101:14				+Main circuit/64.3:D	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
279		+Main circuit-KM101:14				+Main circuit/64.5:D	+Main circuit/57.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-ESM-3:-X200/01-1	+Main circuit-ESM-3:-X200/01-1				+Main circuit/58.5:A	+Main circuit/58.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SF11-33	+Main circuit-SF21-33				+Main circuit/60.6:D	+Main circuit/61.6:D	Conductor / wire
3102	+Main circuit-KEY SWITCH	+Main circuit-KEY SWITCH				+Main circuit/61.7:D	+Main circuit/61.8:D	Conductor / wire
276						+Main circuit/63.5:C	+Main circuit/63.2:C	Conductor / wire
278						+Main circuit/63.5:D	+Main circuit/63.2:C	Conductor / wire
278						+Main circuit/63.7:E	+Main circuit/63.7:D	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
276						+Main circuit/63.7:D	+Main circuit/64.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/64.1:A	+Main circuit/64.1:A	Wire jumper
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X61				+Main circuit/64.1:A	+Main circuit/64.1:A	Wire jumper
278						+Main circuit/64.3:C	+Main circuit/64.5:C	Conductor / wire
283						+Main circuit/64.3:E	+Main circuit/64.5:E	Conductor / wire
						+Main circuit/67.6:B	+Main circuit/67.7:B	Conductor / wire
						+Main circuit/69.3:B	+Main circuit/69.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K19:COM	+Main circuit-K19:COM				+Main circuit/80.2:B	+Main circuit/80.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-YB19:E2	+Main circuit-YB19:E2				+Main circuit/80.2:B	+Main circuit/80.2:B	Conductor / wire
	21	+Main circuit-S129:11				+Main circuit/80.3:D	+Main circuit/80.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K19	+Main circuit-K19				+Main circuit/80.7:D	+Main circuit/80.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-F22:3	+Main circuit-F22:3				+Main circuit/83.1:B	+Main circuit/87.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F22:1	+Main circuit-F22:1				+Main circuit/83.1:B	+Main circuit/87.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-K5:COM				+Main circuit/93.1:B	+Main circuit/85.6:F	Conductor / wire
	+Main circuit-F22:5	+Main circuit-F22:5				+Main circuit/87.1:B	+Main circuit/90.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-UNLOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/87.4:B	+Main circuit/87.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-LOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/87.4:B	+Main circuit/87.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-B3	+Main circuit-B3				+Main circuit/87.5:C	+Main circuit/90.5:C	Wire jumper
	+Main circuit-B4	+Main circuit-B4				+Main circuit/87.5:D	+Main circuit/90.5:D	Wire jumper
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-UNLOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/90.4:B	+Main circuit/90.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-K35:NO	+Main circuit-LOCKINGTURRET COIL				+Main circuit/90.4:B	+Main circuit/90.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-Q22:13	+Main circuit-Q22:13				+Main circuit/91.2:A	+Main circuit/91.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:COM	+Main circuit-K3:COM				+Main circuit/91.1:B	+Main circuit/91.1:B	Conductor / wire
	+Main circuit-YV103:13	+Main circuit-YV103:13				+Main circuit/91.1:D	+Main circuit/91.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-F16:1	+Main circuit-Q22:1/L1				+Main circuit/98.2:A	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F16:3	+Main circuit-Q22:3/L2				+Main circuit/98.2:A	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-F16:5	+Main circuit-Q22:5/L3				+Main circuit/99.6:A	+Main circuit/91.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-YV103:A2	+Main circuit-YV112:A2				+Main circuit/93.1:D	+Main circuit/93.4:D	Conductor / wire
	17	17				+Main circuit/94.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
	18	18				+Main circuit/94.6:E	+Main circuit/95.5:E	Conductor / wire
	19	19				+Main circuit/94.6:E	+Main circuit/95.5:F	Conductor / wire
245		12				+Main circuit/95.4:D	+Main circuit/94.6:D	Conductor / wire
172						+Main circuit/97.6:B	+Main circuit/97.2:B	Conductor / wire
171						+Main circuit/97.6:C	+Main circuit/97.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-F16:1	+Main circuit-F16:1				+Main circuit/98.7:A	+Main circuit/99.6:A	Conductor / wire
	+Main circuit-F16:3	+Main circuit-F16:3				+Main circuit/98.7:A	+Main circuit/99.6:A	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:D	+Main circuit/98.2:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY5				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY4				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY5				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-RELAY1				+Main circuit/98.2:D	+Main circuit/98.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-1				+Main circuit/98.2:E	+Main circuit/98.6:E	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:F	+Main circuit/98.2:F	Conductor / wire
		+Main circuit-SB65-2				+Main circuit/98.2:F	+Main circuit/98.6:F	Conductor / wire
						+Main circuit/98.5:C	+Main circuit/99.5:C	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:B	+Main circuit/99.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:C	+Main circuit/55.2:C	Conductor / wire
753	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:C	+Main circuit/55.2:C	Conductor / wire
752	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/55.2:B	+Main circuit/55.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:B	+Main circuit/55.2:B	Conductor / wire
751	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:B	+Main circuit/55.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:B	+Main circuit/55.2:B	Conductor / wire
750	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.2:A	+Main circuit/55.2:B	Conductor / wire
749	+Main circuit-K300:8(44)	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/55.2:A	+Main circuit/55.2:A	Conductor / wire
352	+Main circuit-SB64:2	+Main circuit-SB65:1				+Main circuit/55.3:B	+Main circuit/55.3:C	Conductor / wire
349	+Main circuit-K300:5(34)	+Main circuit-SB62:1				+Main circuit/55.3:A	+Main circuit/55.3:A	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
350	+Main circuit-SB62:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:A	+Main circuit/55.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:B	+Main circuit/55.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB63:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:B	+Main circuit/55.3:B	Conductor / wire
351	+Main circuit-SB64:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:B	+Main circuit/55.3:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB65:2	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:C	+Main circuit/55.3:C	Conductor / wire
353	+Main circuit-SB66:1	+Main circuit-X62				+Main circuit/55.3:C	+Main circuit/55.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-SB66:2				+Main circuit/55.3:D	+Main circuit/55.3:C	Conductor / wire
754	+Main circuit-K48:9	+Main circuit-SB66:2				+Main circuit/55.2:D	+Main circuit/55.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K49:9	+Main circuit-K49:9				+Main circuit/54.2:D	+Main circuit/55.3:D	Conductor / wire
3133	+Main circuit-SF2-IN2	+Main circuit-YB22:22				+Main circuit/55.6:D	+Main circuit/55.6:D	Conductor / wire
3132	+Main circuit-YB21:22	+Main circuit-YB22:21				+Main circuit/55.6:C	+Main circuit/55.6:D	Conductor / wire
3122	+Main circuit-YB21:12	+Main circuit-YB22:11				+Main circuit/55.6:C	+Main circuit/55.6:D	Conductor / wire
3131	+Main circuit-YB19:32	+Main circuit-YB21:21				+Main circuit/55.6:C	+Main circuit/55.6:C	Conductor / wire
3121	+Main circuit-YB19:22	+Main circuit-YB21:11				+Main circuit/55.6:C	+Main circuit/55.6:C	Conductor / wire
3123	+Main circuit-SF2-IN1	+Main circuit-YB22:12				+Main circuit/55.6:D	+Main circuit/55.6:D	Conductor / wire
3130	+Main circuit-SF2-T2(-)	+Main circuit-YB19:31				+Main circuit/55.6:D	+Main circuit/55.6:C	Conductor / wire
3120	+Main circuit-SF2-T1(+)	+Main circuit-YB19:21				+Main circuit/55.7:D	+Main circuit/55.6:C	Conductor / wire
3021	+Main circuit-SF2-IN3	+Main circuit-SF2-T3(-)				+Main circuit/55.7:E	+Main circuit/55.7:E	Conductor / wire
3031	+Main circuit-K310:11(11)	+Main circuit-K311:11(11)				+Main circuit/55.8:C	+Main circuit/55.8:D	Conductor / wire
3102	+Main circuit-14	+Main circuit-K310:0				+Main circuit/55.6:E	+Main circuit/55.6:E	Conductor / wire
3103	+Main circuit-K311:0	+Main circuit-SF2-24				+Main circuit/55.6:E	+Main circuit/55.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-13	+Main circuit-SF2-A1				+Main circuit/55.5:E	+Main circuit/55.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K310:1	+Main circuit-K311:1				+Main circuit/55.6:E	+Main circuit/55.6:E	Conductor / wire
	+Main circuit-K310:1	+Main circuit-SF2-A2				+Main circuit/55.6:E	+Main circuit/55.5:E	Conductor / wire
3032	+Main circuit-K311:3(12)	+Main circuit-SF2-INF/S				+Main circuit/55.8:D	+Main circuit/55.7:D	Conductor / wire
3030	+Main circuit-K310:3(12)	+Main circuit-SF2-T4(+)				+Main circuit/55.8:C	+Main circuit/55.7:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-23	+Main circuit-SF2-41				+Main circuit/55.6:E	+Main circuit/55.7:E	Conductor / wire
	+Main circuit-13	+Main circuit-SF2-23				+Main circuit/55.5:E	+Main circuit/55.6:E	Conductor / wire
147	+Main circuit-SF2-42	+Main circuit-X68:A13				+Main circuit/54.6:D	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM80:13	+Main circuit-KT:A1				+Main circuit/59.4:D	+Main circuit/58.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-KT:15	+Main circuit-SA129:11				+Main circuit/59.4:B	+Main circuit/59.5:B	Conductor / wire
	+Main circuit-KM80:13	+Main circuit-SF1-A2(0V)				+Main circuit/59.4:D	+Main circuit/60.1:E	Conductor / wire
147	+Main circuit-SA129:12	+Main circuit-X68:A13				+Main circuit/59.5:B	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
147	+Main circuit-K311:6(24)	+Main circuit-X68:A13				+Main circuit/62.2:C	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
147	+Main circuit-SF21:52	+Main circuit-X68:A13				+Main circuit/62.3:B	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
147	+Main circuit-SF2-42	+Main circuit-X68:A13				+Main circuit/55.7:E	+Main circuit/44.6:C	Conductor / wire
3001	+Main circuit-K50:9	+Main circuit-SF1-T4(+)				+Main circuit/55.5:D	+Main circuit/55.4:D	Conductor / wire
359	+Main circuit-K300:9(33)	+Main circuit-SF1-T1(+)				+Main circuit/55.3:A	+Main circuit/55.4:D	Conductor / wire
356	+Main circuit-K49:5	+Main circuit-SF1-IN1				+Main circuit/55.3:D	+Main circuit/55.3:D	Conductor / wire
759	+Main circuit-K300:12(43)	+Main circuit-SF1-T2(-)				+Main circuit/55.2:A	+Main circuit/55.3:D	Conductor / wire
756	+Main circuit-K48:5	+Main circuit-SF1-IN2				+Main circuit/55.2:D	+Main circuit/55.2:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A1	+Main circuit-SF2-A1				+Main circuit/55.2:E	+Main circuit/55.5:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A2	+Main circuit-SF2-A2				+Main circuit/55.2:E	+Main circuit/55.5:E	Conductor / wire
3020	+Main circuit-SF1-IN3	+Main circuit-SF1-T3(+)				+Main circuit/55.4:E	+Main circuit/55.4:E	Conductor / wire
3002	+Main circuit-K50:5	+Main circuit-SF1-INF/S				+Main circuit/55.5:D	+Main circuit/55.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-24	+Main circuit-SF1-24				+Main circuit/54.3:E	+Main circuit/55.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-14	+Main circuit-SF1-14				+Main circuit/55.3:E	+Main circuit/54.2:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A1	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:+				+Main circuit/55.2:E	+Main circuit/56.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SF1-A2	+Main circuit-SINUMERIKTM54F:M				+Main circuit/55.2:E	+Main circuit/56.4:B	Conductor / wire
	+Main circuit-13	+Main circuit-SF1-23				+Main circuit/55.2:E	+Main circuit/55.3:E	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-A1(24V)	+Main circuit-X61				+Main circuit/61.1:E	+Main circuit/60.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-37	+Main circuit-SF21-51				+Main circuit/61.3:F	+Main circuit/61.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SF2-23	+Main circuit-SF2-37				+Main circuit/61.2:E	+Main circuit/61.3:E	Conductor / wire
3102	+Main circuit-KEY SWITCH	+Main circuit-SF2-A2(0V)				+Main circuit/61.7:D	+Main circuit/61.1:E	Conductor / wire
		+Main circuit-K310:10(23)				+Main circuit/61.8:C	+Main circuit/62.2:B	Conductor / wire
3103	+Main circuit-KEY SWITCH	+Main circuit-KM80:13				+Main circuit/61.8:D	+Main circuit/62.5:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K300:13(1)	+Main circuit-K300:13(1)				+Main circuit/60.8:E	+Main circuit/60.8:E	Conductor / wire

Connection list

(BF)F27_001

connection	source	Target	cross-section	Color	Length	Page / column 1	Page / column 2	function definition
	+Main circuit-SB99:COM	+Main circuit-SF1-A1(24V)				+Main circuit/60.7:B	+Main circuit/60.1:E	Conductor / wire
						+Main circuit/98.6:C	+Main circuit/99.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-KM101:13	+Main circuit-KM101:21				+Main circuit/57.6:B	+Main circuit/57.2:A	Conductor / wire
	+Main circuit-SERVO ON LAMP	+Main circuit-SERVO ON LAMP				+Main circuit/57.6:D	+Main circuit/57.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SQ18:COM	+Main circuit-X61				+Main circuit/58.7:B	+Main circuit/58	Conductor / wire
DCH1		+Main circuit-SF2:37				+Main circuit/63.2:D	+Main circuit/62.5:C	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-KM80:13				+Main circuit/63.2:E	+Main circuit/62.5:D	Conductor / wire
DCH1		+Main circuit-X61				+Main circuit/63.7:B	+Main circuit/64.1:A	Conductor / wire
DCN1		+Main circuit-X61				+Main circuit/63.7:B	+Main circuit/64.1:A	Conductor / wire
DCH1						+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/65.5:D	Conductor / wire
DCN1						+Main circuit/64.5:B	+Main circuit/65.5:D	Conductor / wire
		+Main circuit-SB1:COM				+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/66.2:B	Conductor / wire
						+Main circuit/65.5:D	+Main circuit/67.6:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB10:COM	+Main circuit-SB11:COM				+Main circuit/66.8:B	+Main circuit/67.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB17:COM	+Main circuit-SB18:COM				+Main circuit/67.7:B	+Main circuit/68.2:B	Conductor / wire
						+Main circuit/67.7:B	+Main circuit/68.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB22:COM	+Main circuit-SB23:COM				+Main circuit/68.7:B	+Main circuit/69.1:B	Conductor / wire
						+Main circuit/68.8:B	+Main circuit/69.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB30:COM	+Main circuit-SB31:COM				+Main circuit/69.8:B	+Main circuit/70.2:C	Conductor / wire
		+Main circuit-SB1				+Main circuit/69.3:B	+Main circuit/75.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB38:COM	+Main circuit-SB39:COM				+Main circuit/70.8:B	+Main circuit/71.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB46:COM	+Main circuit-SB47:COM				+Main circuit/71.8:C	+Main circuit/72.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB56:COM	+Main circuit-SB57:COM				+Main circuit/72.8:B	+Main circuit/73.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-SB64:COM	+Main circuit-SB65:COM				+Main circuit/73.8:B	+Main circuit/74.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-S129:11	+Main circuit-SB72:COM				+Main circuit/80.2:D	+Main circuit/74.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-SB10	+Main circuit-SB11				+Main circuit/75.8:D	+Main circuit/76.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-EL-20	+Main circuit-EL-21				+Main circuit/76.8:D	+Main circuit/77.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB46	+Main circuit-SB47				+Main circuit/77.8:D	+Main circuit/78.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-SB55	+Main circuit-SB56				+Main circuit/78.8:D	+Main circuit/79.1:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-SB57				+Main circuit/82.1:C	+Main circuit/79.6:D	Conductor / wire
		21				+Main circuit/81.7:D	+Main circuit/80.3:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K36:14	+Main circuit-0P				+Main circuit/82.8:C	+Main circuit/83.2:C	Conductor / wire
	+Main circuit-K121:NO	+24				+Main circuit/84.7:F	+Main circuit/83.2:B	Conductor / wire
	+Main circuit-6	+Main circuit-OPT1-11				+Main circuit/84.5:D	+Main circuit/85.6:C	Conductor / wire
	+Main circuit-B1	+Main circuit-K12:COM				+Main circuit/87.5:C	+Main circuit/85.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-KM2:14				+Main circuit/86.1:C	+Main circuit/86.8:C	Conductor / wire
	+Main circuit-B2	+Main circuit-K116:13				+Main circuit/87.5:C	+Main circuit/87.4:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K21:14				+Main circuit/88.1:C	+Main circuit/88.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.7:A	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/88.5:A	+Main circuit/88.8:A	Conductor / wire
	+Main circuit-B1	+Main circuit-OPT2-47				+Main circuit/90.5:C	+Main circuit/89.6:D	Conductor / wire
	+Main circuit-K116.:13	+Main circuit-OPT2-21				+Main circuit/90.4:D	+Main circuit/89.6:B	Conductor / wire
		+Main circuit-B2				+Main circuit/91.6:E	+Main circuit/90.5:C	Conductor / wire
		+Main circuit-X61				+Main circuit/91.6:E	+Main circuit/92.5:A	Conductor / wire
	+Main circuit-K3:14	+Main circuit-K12:14				+Main circuit/92.1:C	+Main circuit/92.3:C	Conductor / wire
	+Main circuit-X61	+Main circuit-X65				+Main circuit/92.5:A	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X65				+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X65				+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X65				+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
		+Main circuit-X65				+Main circuit/97.2:C	+Main circuit/92.8:A	Conductor / wire
						+Main circuit/97.2:B	+Main circuit/97.6:D	Conductor / wire
		+Main circuit-K39:COM				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire
						+Main circuit/97.6:D	+Main circuit/98.2:C	Conductor / wire
		+Main circuit-K40:COM				+Main circuit/98.2:C	+Main circuit/97.7:C	Conductor / wire

J-A1-CA01-A1

Connection list : -

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R2.zzi
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Cable overview

(BF)F10_001

Cable name	Source (from)	Target (to)	cable type	all conductors	Conductors used	Cross-section [mm]	Length [m]	function text	Graphical page of cable diagram
	-K46				243			TYPE 1: 5.5mm² TYPE 2: 8mm² TYPE 3: 14mm² TYPE 4: 22mm²	
	-X60	-F101							
	-X61	PE							
	-SB62	-X61							
	-X62								
		-SQ18							
	-X63	-M21							
	F12	F9							
		-KM80							
	-F31	-F11							
	-F34	-K53							
	POWER TRANSFORMER	-QF100							
	-KM100	-F8							
	-Q24	-F34							
	-Q26								
	F6	POWER TRANSFORMER							
	F2	F5							
	-FAN1	-F3							
	-FAN3	-F7							
	-FAN5	-Q23							
	-K17	-Q25							
	F13	-PS2							
	-K1	-FAN2							
	-K7	-FAN4							
	-K9	-FAN6							
	-SF1	F12							
	-K19	-K2							
	-F400								
	-K20	-K8							
	-K21	-K19							
	-K22	-F41							
	-K24	-K23							
	-K25	-K29							
	-K26	-K27							
	-K30	-K38							
	-K37	-K42							
	-K43	F1							
	-K44	-K47							
	-K48	-K300							
	-K62	34							
	-SBPW	-Q29							
	-Q30	44							
	-Q32	44							
	-F15	43							
	13	23							

J-A1-CA01-A1

Cable overview : =+ - =+

Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name	
Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev. 102.C
Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page R3
Editor	Brain	Brian	Brian	Total 186

Cable overview

(BF)F10_001

Cable name	Source (from)	Target (to)	cable type	all conductors	Conductors used	Cross-section [mm]	Length [m]	function text	Graphical page of cable diagram
	-SB99	-KM2-1							
	T2 (-)	-KM101							
	T1 (+)	-SB62							
	T2 (-)								
	T1 (+)	-SA129							
	-KM101	-K3							
		-K5							
	-KT	-K4							
	-K3	-K12							
	-K11								

J-A1-CA01-A1	Cable overview : =+ - =+	Model	LATHE SERIES	Modification Date	Modification Name				
		Drawing No.	L00-2053-102.C	2016.03.18	Brian	Rev.	102.C		
		Date	2015.06.30	2016.04.11	2016.05.17	Page	R3.a		
		Editor	Brain	Brian	Brian	Total	186		

Index

A
Abmessungen 22
Abschalten 18
Abschmieren
  Drehfutter 167
Abstreifer austauschen 178
Alarme 145, 151
Ändern
  Systemzeit 52
Anforderungen an den Aufstellort 39
Anschluss
  elektrisch 43
Anzugsmomente
  Drehfutter 130
Auffüllen
  Werkzeugwechsler 173
  Zentralschmierung 172
Aufstellen 33
Aufstellort 31
Ausschalten 112
Austausch
  Abstreifer 178
  Hydrauliköl 180
Außerbetriebnehmen 263
AWG/AWV/EG-Dual-Use 264
Axis correction 199
B
Bedienung 108
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Betriebsarten 130
Betriebsmittel 154
D
Datenschnittstellen 134
Datensicherung 56
Desinfektion
  Kühlschmiermittelbehälter 192
Drehfutter 120
  abschmieren 167
  Endlagenschalter Spannweg 122
Drehzahleinstellung 131
Druckluft
  entwässern 168
Dual-Use 264
E
EG - Konformitätserklärung 267, 268
Einschalten 112
Elektrik 20
Elektrischer Anschluss 43
Entsorgung 264
  Elektrische,elektronische Komponenten ... 263
  Kühlschmierstoffe 264
  Verpackung 263
EXTCALL 80
F
Fachhändler 191
Fehlanwendung 9
Fehlermeldungen 145, 151
FI-Schutzschalter 49
Fundamentplan 37, 38
G
Garantie 262
H
Hauptschalter 14
Hinweise 145, 151
Hydraulik 21, 22
Hydrauliköl austauschen 180
I
Industrielle Sicherheit 67
Instandhaltung 153
K
Konformitätserklärung 267, 268
Körperschutzmittel 17
Kühlschmiermittel 45
Kühl-Schmierstoffe 154
Kühlschmierstoffe 193
Kühlschmiersystem 22
Kundendienst 191
Kundendiensttechniker 191
L
Lagerung 33
Lieferumfang 31
Luftfilter an den Wärmetauschern reinigen 174
M
M - Code Liste 141
M Funktionen 141
Mangelhaftungsansprüche 262
Maschine ausschalten 112
Maschine einschalten 112
Maschinendaten 23
Maschinen-Schmierstoffe 154
Mechanische Wartungsarbeiten 19
Meldungen 145, 151
Messvorschub 191, 198
Montage 63
  Kühlschmiermittelpumpe 43
Montieren 33
N
Netzschwankungen 51
Netzwerk
  Installation 67
NOT-Halt-Schlagschalter 14
O
Ölbehälter Zentralschmierung reinigen 177
Ölfilter Zentralschmierung reinigen 177
P
Passwörter 45, 63

S620_S620L_DESIX.fm

Pflichten
Bediener 12
Betreiber 12
Produktbeobachtung 261
Programmieren 131
Prüfplan
wassergemischte Kühlschmierstoffe 193
Q
Qualifikation des Personals
Sicherheit 10
R
Reinigen
Abdeckung der Spindel 175
Luftfilter an den Wärmetauschern 174
Ölbehälter Zentralschmierung 177
Ölfilter Zentralschmierung 177
Saugkorb Hydraulikpumpe 181
Reinigung
Kühlschmiermittelbehälter 192
Reitstock 25
S
Saugkorb Hydraulikpumpe 181
Schaltplan 269
Schmierstoffe 154
Schnittgeschwindigkeiten 144
Service
Netzwerk 67
Service Hotline 205
Sicherheit
Drehfutter 126
Sichern 18
Signalleuchte 17
SINUMERIK 828 D 152
Spannkraft-Drehzahl-Diagramm 127
Spannungsspitzen 51
Spannweg Drehfutter 122
Spindelabdeckung reinigen 175
Stellplan 39
Systemzeit 52
T
Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 144
Technische Daten 22, 135
Abmessungen 22
Hydraulik 22
Kühlschmiersystem 22
Maschinendaten 23
Reitstock 25
Umgebungsbedingungen 26
Verfahrwege 24
Vorschubgeschwindigkeiten 24
Werkzeugwechsler 24
Zentralölschmierung 134
Transport 31
Gabelstapler 32
U
Umgebungsbedingungen 26
Unfallbericht 20
Urheberrecht 261
USB Anschluss 80
V
Verbots-, Gebots- und Warnschilder 15
Verfahrwege 24
Verwenden von Hebezeugen 19
Verwendung 9
VNC Viewer 85
Vorschubgeschwindigkeiten 24
W
Wartungsarbeiten 19
Werkzeugwechsler 24
Werkzeugwechsler Öl auffüllen 173
Wiederausfuhr 264
Wiring diagram 269
Z
Zentralschmiersystem 43
Zentralschmierung
Versorgungsstellen 133
Zentralschmierung Öl auffüllen 172